44

69623

35

NATUREN

5481

NATUREN

Illustreret maanedsskrift for populær naturvidenskab

Udgivet af Bergens Museum

Med bistand af talrige fagmænd
Redigeret af

Dr. J. Brunchorst

Redaktionskomite:
D. C. Danielssen, G. A. Hansen, N. Nicoll

1893

Anden række, 7de aargang
(17de aargang)

SMITHSONIAN INSTITUTION
275276
U. S. NATIONAL MUSEUM.

Bergen
Ed. B. Giertsen.

Kjøbenhavn
Lehmann & Stage.

Griegs bogtrykkeri.

Indhold.

(„Mindre meddelelser" efter stregen.)

Zoologi og antropologi.

Side

A. Appellöf og *J. B.:* Nogle dyreformer fra akvarierne i den biologiske station i Bergen (med 33 fig.) 1, 65, 138
H. de Varigny: Abernes sprog 20
Ad. Skramstad: Kjødmeisen 43
O. J. Lie-Pettersen: Insektlarver, der forfærdiger og benytter stige 46
Heinrich Theen: Biernes hukommelse 56
Sophus Torup: Fuglenes flugt og flyvemaskinen (med 3 fig.) 97
J. B.: Søormen (med 1 fig.) 118
J. Brunchorst: Myrer som driver sopavl 161
A. C. Ullmann: En norsk skibskapteins beretning om søormen 180
A. Stuxberg: Hugormen (med 4 fig.) 239
O. J. Lie-Pettersen: Træk af spetternes liv 273

J. G.: En udenlandsk and 31
En skaldet hest 90
F. U.: Et tilfælde af nedarvede lemlæstelser 91
F. U.: Fra dyrenes sjæleliv 91
F. U.: Haien og dens følgesvende 93
F. U.: En redebyggende frø 158
Skjærpet lugtesands 189
Moskusoksen 191
En fugl der fanger insekter paa lokkemad 287
Hvalernes kraft 287
Hå.—H.: Vegetarianisme blandt dyr 383

Botanik.

H. Theen: Nogle tropiske plantegifte 150
J. Brunchorst: Myrer, som driver sopavl (med 3 fig.) 161
Ad. Dahl: Om skoggrænsens synkning 176
Frantz Ritter v. Høhnel: Om Bomuld (med 1 fig.) 300
J. Brunchorst: Planterne og kvælstoffet 353
G. A. Hansen: Kemotaxi 371

Vævede stoffer af vedtrævler 159
Lynet og træerne 259
Tekultur paa Ceylon 284
En palmeart paa Lombock 287
Botaniske smaating fra Jeløen 351
Manna 382

Lægevidenskab og hygiene.

Side
G. A. H.: Brown Sequards indsprøitninger........................ 48
G. A. Hansen: Oversigt over de nyere studier over immunitet.......... 172
E. Poulsson: Om kaffe og alkohol som nydelsesmidler 207

Magneters indflydelse paa det menneskelige legeme 159
Overførelse af kolerabaciller 190
Elektrohomoeopathien 224

Geologi og Palæontologi.

K. O. Bjørlykke: Postglaciale plantefossiler.......................... 51
Brøgger og *Münster:* Indberetning om skredet i Værdalen (med 4 fig. og 1 kart efter originaltegninger af adj. Bugge)...................... 193
P. A. Øyen: Slammængden i bræelve................................... 340
Carus Sterne: Fossile kjæmpedyr i Nordamerika (med 4 fig.) 343, 363

R.: Det første spor af liv 30
De russiske plantinminer 30
Prof. Reyers eksperimenter forat eftergjøre bjergkjeders dannelse......... 31
Skurestene i laget grus ved Kristiania 126
H. Reusch: Jordskjælvet den 15de mai 1892 128
Pattedyrenes forfædre 350
Korsfænomenet 352

Meteorologi og fysisk geografi.

Emanuel Czuber: Jordklodens form efter de nyeste forskninger.......... 265
K. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge 323

Korelen 32
—t: Temperaturundersøgelser i atmosfærens høiere lag.................. 187
Jordens tæthed... 286
K. Irgens: Temperatur og nedbør oktober og november 1893 .... 352, 384

Fysik, kemi og tekniske meddelelser.

E. Simonsen: Alkemiens egthed.................................. 76, 111
Meteorstene med diamanter og nye grundstoffer 183
—t: Vellugtende stoffer og deres fabrikation 218
Henrik Mohn: Lidt om elektrisk lys og elektriske sporveie (med 4 fig.).. 289
P. Waage: Et og andet om kuloksyd.................................... 321
H. Moissan: Kunstige diamanter (med 5 fig.) 332
Gotlieb Adler: Om materien 372

Kunstige diamanter 64
Indigo... 127
Vævede stoffer af vedtrævler... 159
Murstens porøsitet... 189
En liden vandmotor 191
Telefonistinder overflødige 224
Den naturlige gas i Nordamerika.. 284
Frossen luft... 285
Flyvemaskinen 286
Blegning ved elektricitet 351
Carborundum 383

Astronomi og mathematik.

Side

C. K.: Søndagsbogstavet 17

Andor Hoel: Solsystemets udviklingshistorie (med 5 fig.) 33

A. Høyer: Hvorledes har vi faaet vort talsystem 229

Artikler af blandet indhold.

J. R. Landmark: Dødsfrygt, elskov 54

T. Ch. Thomassen: De videnskabelige resultater af Fr. Nansens reise gjennem Grønland 58

J. B: Søormen (med 1 fig.) 118

F. Dietrichson: En merkelig grubeulykke 121

—t.: Zonetid 122

O. Nordgaard: Newton (med portræt) 129

A. Thue: C. A. Bjerknes (med portræt) 225

G. Tissandier: J. M. Charcot 263

P. E. Petersen: Nogle overtroiske forestillinger hos den jydske almue angaaende visse krybdyr 315

Levende hval i Chikago 31

Korelen 32

F. U.: Vildandefangst i Kina 125

Prisbelønning af *The Hodgkins fund* 191

Forskjellige hastigheder 285

Surrogater for brød 286

Koloni af nyzeelandske planter og dyr 288

Anmeldelser og referater.

De videnskabelige resultater af Nansens reise gjennem Grønland. — *T. Ch. Thomassen* 58

Arbeider udgivne af Norges geologiske undersøgelse. (J. H. L. Vogt: Nikkelforekomster og nikkelproduktion; G. E. Stangeland: Torvmyrer inden kortbladet Nannestads omraade; A. Helland: Jordbunden i Norge) 60

B. Johannesen: Lærebog i plantefysiologi med henblik paa plantedyrkningen. — *J. B.* 63

Nicolaysen: Teknisk organisk kemi i grundrids. — *—t.* 185

K. O. Bjørlykke: Norske planter. — *J. B.* 186

Hofstad: Norsk flora. — *J. B.* 186

Th. Kjerulf: Beskrivelse af en række norske bergarter. — *H. Reusch.* . 186

Bergens museums aarsberetning 1891. — *J. B.* 278

Tromsø museums aarshefter. Bd. XV. — *J. B.* 278

Det kgl. norske videnskabsselskabs skrifter 1891. — *J. B.* 279

Kristiania videnskabsselskabs forhandlinger 1892. — *J. B.* 279

Archiv for mathematik og naturvidenskab. 16de Bd. H. 1 og 2. — *J. B.* 281

Nyt magasin for naturvidenskaberne. Bd. 33. — *J. B.* 282

A. Stuxberg: Djurskisser; några blad ur våra dagars forskning. (1ste halvdel) 282

A. Stuxberg: Sveriges ormar 283

Birgitte Møller: Dyrenes liv, typiske skildringer for hjemmet og skolen 283

I. E. V. Boas: Lærebog i dyrerigets naturhistorie. (Norsk udg. ved Joh. Hjort) 283

C. Christiansen: Lærebog i fysik. 1ste bd. Mekanisk fysik og varmelære. — *A.* 319

Knut T. Strøm: Lærebog i uorganisk kemi. — *J.* 319

G. A. Guldberg: Grundtræk af menneskets anatomi. — *G. A. H.* 320

Medarbeidere.

Til indeværende aargang af „Naturen“ har foruden redaktøren følgende herrer leveret bidrag:

Dr. A. Appellöf, konservator, Bergen. K. O. Bjørlykke, kand. real., Kristiania. W. C. Brøgger, professor, Kristiania. Ad. Dahl, kand. real., Kristiania. F. Dietrichson, ingeniør, Mazzaron (Spanien). James Grieg, konservator, Bergen. G. A. Hansen, overlæge, Bergen. Andor Hoel, kand. real., Bergen. A. Høyer, konrektor, Bergen. K. Irgens, kand. real., Kristiania. H. O. Jensen, overlærer, Bergen. Carl Krafft, kand. filos., Kristiania. J. R. Landmark, pastor, Fladmark. Henrik Mohn, elektrotekniker, Kristiania. T. G. Münster, kand. min., Kongsberg. O. Nordgaard, kand. real., Bergen. A. Palmstrøm, overlærer, Bergen. O. J. Lie-Petersen, lærer, Bergen. P. E. Pettersen, landbrugsskolelærer, Falster. Dr. E. Poulsson, docent, Kristiania. Dr. H. Reusch, direktør, Kristiania. E. Simonsen, lærer ved den tekniske skole, Kristiania. Ad. Skramstad, literat, Kristiania. A. Thue, universitetsstipendiat, Kristiania. T. Ch. Thomassen, overlærer, Bergen. Sophus Torup, professor, Kristiania. A. C. Ullmann, skolebestyrer, Kragerø. F. Ulrich, kommunelæge, Kjøbenhavn. P. Waage, professor, Kristiania. P. A. Øyen, kand. filos., Kristiania.

o. 1. 17de aargang - 1893. Januar.

Naturen.

Illustreret månedsskrift for populær naturvidenskab.

Udg.: Bergens museum. - Red.: dr. J. Brunchorst.

Redaktionskomite:
Dr. D. C. Danielssen, G. A. Hansen, N. Nicoll.

Smithsonian Institution
National Museum

Indhold.

A. Appellöf: Nogle dyreformer fra akvarierne i den biologiske station i Bergen (med 16 fig.) 1
C. K.: Søndagsbogstavet 17
Henry de Varigny: Abernes sprog..... 20
Mindre meddelelser: *R.*: Det første spor af liv. — De russiske platinminer. — Levende hval. — *J. G.*: En udenlandsk and. — Professor Reyers eksperimenter. — Korelen........................ 30

Kommissionærer:

For Norge: Ed. B. Giertsen, Bergen.

For Danmark: Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.

Bergen.
John Griegs bogtrykkeri.

Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre [med]delelser kan aftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

Færdig fra trykkeriet den 26de januar.

Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

Einar Aas: Sjæleliv og intelligens hos dyr. I. Pattedyr og fugle. Med talrige illustrationer. Hefte 2, 3, 4 og 5. à 1 kr. (Jacob Dybwad, Kristiania.)

Sophus Tromholt: 99 nye snurrepiberier. Tidsfordriv fra fysikens omraade. Med 100 afbildninger. Hefte 7 og 8. à 25 øre. (Slut.) (Nygaard, Bergen. Schlichtkrull, Kjøbenhavn.)

M. K. Håkonson-Hansen: Über rationelle Anordnung der Unterrichtspausen in den Schulen. (Aus „Zeitschr. f. Schulgesundheitspflege". V. Jahrg. Hamburg und Leipzig.)

Kristian Bahnson: Etnografien fremstillet i dens hovedtræk. Med farvetryk, kort, fotogravurer og flere hundrede i teksten indtrykte afbildninger. 2den levering. Pris 1 kr. (Philipsen, Kjøbenhavn.)

R. S. Bergh: Forelæsninger over den dyriske celle og de simple dyriske væv holdte ved Kjøbenhavns universitet. Udgivne med understøttelse af ministeriet for kirke- og undervisningsvæsenet. Med 128 fig. i teksten. Pris 3 kr. (Philipsen, Kjøbenhavn.)

F. C. Granzow: Geografisk Lexikon. 29de levering. 90 øre. (Philipsen, Kjøbenhavn.)

Victor Hansen: Illustreret Idrætsbog. 33te levering. Pris 85 øre. (Philipsen, Kjøbenhavn.)

Birgitte Møller: Dyrenes liv. Typiske skildringer for hjemmet og skolen. Med flere hundrede større og mindre afbildninger. 6te og 7de levering. Pris 80 øre. (Philipsen, Kjøbenhavn.)

G. O. Sars: An account of the crustacea of Norway. With short description of all the species. Vol. I. Amphipoda. Pt. 14 og 15 (concluded). (Alb. Cammermeyer, Kristiania.)

Henrik Jæger: Illustreret norsk literaturhistorie. Hefte 2. Pris 90 øre. (Hj. Biglers forlag, Kristiania.)

Aarbog, det norske geografiske selskabs. III. 1891—92. (Kristiania.)

Nyt Tidsskrift: Ny række. Hefte 2. (Johan Sørensen, Høvik.)

Adam Paulsen: Naturkræfterne, deres love og vigtigste anvendelser. En almenfattelig fremstilling. 2den omarbeidede og forøgede udgave. 11te levering. Pris 1 kr. (Philipsen, Kjøbenhavn.)

Nogle dyreformer fra akvarierne i den biologiske station i Bergen.

III.

En stor dyregruppe, der dog ikke har mange repræsentanter i akvariet, danner ormene. I sit ydre udmerker disse dyr sig ved en langstrakt krop, der gjennem afsnøringer er delt i en mængde ringformige afsnit; paa siderne af hvert af disse sidder der en slags med børster forsynede knuder de saakaldte fodknuder, der maa ansees som rudimenter af fødder.

Undertiden finder man i akvarierne en af de største orme, som i vore nordlige egne bebor havbunden, *aphrodite aculeata* (fig. 1). Den lever paa evjebund og er forsynet med glinsende, stive børster, som rager op fra dyrets rygside.

Paa stene og døde skjæl finder man ofte en slags hvidagtige, bugtede kalkrør, der i den ene ende er aabne. Hvert af disse rør er bolig for en rørorm (*serpula*, fig. 2), hvis forreste med en krans af gjeller forsynede ende, naar dyret lades uforstyrret, rager frem af aabningen. Ved berøring og ellers, naar en fare truer, trækker ormen sig hurtig tilbage i røret.

En anden rørorm (*sabella*) lever i et af sand og evje forfærdiget rør. Disse dyr har i den forreste kropsende lange straaleformig ordnede og ved en tynd hud forbundne gjelletraade, der ofte ved deres smukke farver særlig trækker opmerksomheden til sig.

Krebsdyrene, til hvilke vi nu kommer, tilhører leddyrenes store gruppe. Ligesom ormene har ogsaa leddyrene en ved tvergaaende

indsnøringer afdelt krop. Disse afdelinger eller kropsringe, som vi vil kalde dem, er dog ikke hos de høiere krebsdyr, med hvilke vi her udelukkende vil beskjæftige os, som hos ormene, ensartede over det hele legeme. Betragter vi f. eks. en hummer fra rygsiden (fig. 3), finder vi, at den forreste del af legemet bestaar af et stort hvælvet skjold — rygskjoldet — som er dannet ved sammensmeltning af oprindelig mange kropsringe[1]). Den bagre smalere kropsafdeling, som vi til dag-

Fig. 1. *Aphrodite aculeata,* 1/2 st.

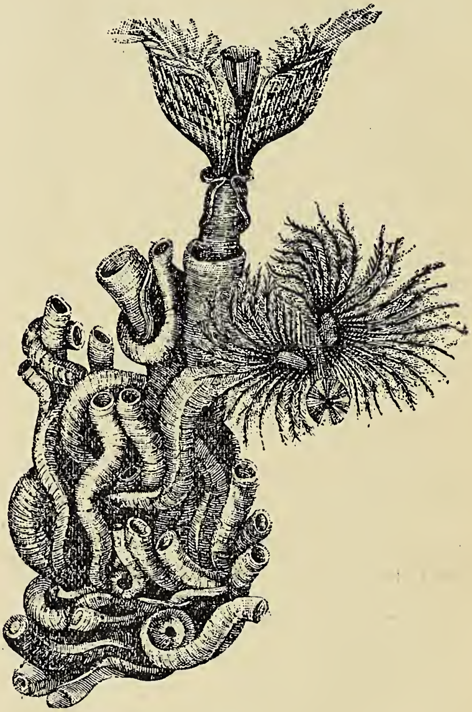


Fig. 2. Rørorme *(serpula),* nat. st.

ligdags benævner halen, dannes af mange frie kropsringe, som kan bevæge sig mod hinanden.

De høiere krebsdyr bærer paa forkroppen 5 par fødder som udelukkende benyttes, naar dyrene bevæger sig paa bunden. Det forreste par er hos de fleste betydeligt større end de øvrige og er hos hum-

[1]) Dette er i figuren borttaget for at vise de indre organer.

meren vel bekjendt under navn af klør *(kl)*. Med disse griber dyret sit bytte, og med dem forsvarer det sig ogsaa mod sine fiender.

Paa undersiden af hver af bagkroppens ringe sidder et par flade vedhæng, ved hvilke eggene eller rognen fæstes. Betragter vi en af hummerne i akvariet, vil vi se, at disse vedhæng holdes i stadig bevægelse; i den tid, eggene er fæstede til dem, bidrager denne bevægelse til, at vandet, som nærmest omgiver eggene, stadig fornyes og derved holdes friskt.

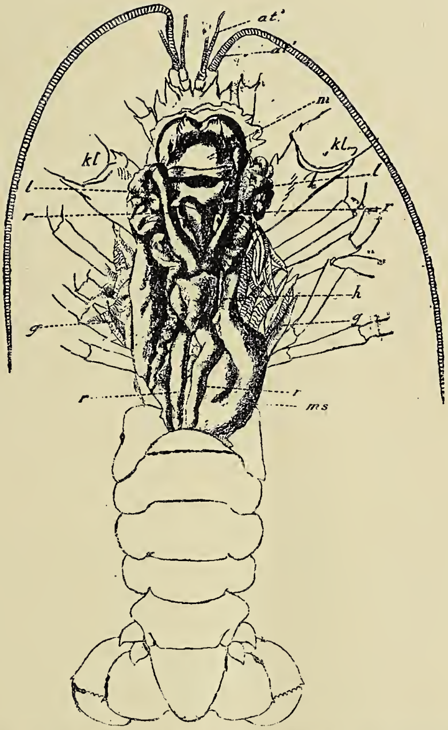


Fig. 3. En hummer, hvis rygskjold er fjernet forat vise indvoldenes beliggenhed. (Fig. forklaret i teksten.)

Fra rygskjoldets forreste del, som vi kan kalde hovedet, udspringer der to par følere — antenner *(at¹, at²)* — af hvilke det ene par er langt og fint tilspidset. Disse benytter dyret for dermed at prøve de gjenstande, som kommer i dets vei, og disse antenner har altsaa kun tildels den samme opgave som de i foregaaende del omtalte ten-

takler hos søanemoner og beslegtede former, hvor de ogsaa bruges til at gribe føden med.

Munden ligger paa forkroppens underside og er udvendigt forsynet med flere par kjæver. Disse kjæver er intet andet end omdannede fødder d. v. s. hos embryotet optræder de i form af fødder, og først hos de udvoksne dyr omdannes de, saa at de kan gjøre tjeneste som tyggeredskaber.

Under rygskjoldet har alle de vigtigere organer sin plads. Paa siderne finder vi, fæstet til roden af fødderne, en del af skjoldet bedækkede bladformige vedhæng: gjellerne *(g)*, i hvilke blodet fordeles for at erholde ny forsyning af surstof. Maven *(m)*, som er beliggende i forkroppens forreste del er paa den indre side udrustet med sterke plader, som tjener til yderligere at sønderknuse næringen, efter at den er indkommet i mavesækken. I kroppens midtlinje under rygskjoldets bagerste del finder vi et andet med forskjellige smaa aabninger forsynet organ, hjertet *(h)*. Forplantningsorganerne er hos hunnen lange, parrede eggestokke *(r)*, hvad vi jo vel kjender fra rognhummere, hos hannen er de ligeledes parrede, og deres udførselsgange er lange slyngede rør. Leveren *(l)* er et mægtigt organ af brunlig farve, som er beliggende paa siderne af og under eggestokkene, og som udmunder i tarmen. De ydre aabninger, ved hvilke forplantningsstoffet føres ud, ligger hos hunnen paa det sidste led af det tredie fodpar, hos hannen indtar de den samme plads paa det femte. Den sidstnævnte har paa undersiden af bagkroppens første ring et par vedhæng, som udgjøres af omdannede fodpar, som er traadt i forplantningens tjeneste. I bunden af kropshulheden løber i kroppens midtlinje fra hovedet til halespidsen en streng, som paa bestemte steder er knudeformigt opsvulmet — nervestrengen. Bagkroppen indeholder, foruden denne nervestreng og et afsnit af eggestokken, kun tarmen og sterke muskler *(ms)*.

Krebsdyrene gjennemløber et larvestadium, i hvilket de er fritsvømmende og forskjellige fra de voksne. Hos nogle f. eks. hummeren er forskjellen ikke meget iøinefaldende, mens den hos andre, f. eks. krabberne, kan være ganske betydelig.

En eiendommelighed for krebsdyrene er, at de flere gange under sit liv skifter skal. Efterhvert som dyret vokser, bliver det gamle skal for trangt, og et nyt dannes under dette, som tilsidst afkastes.

Dette er for dyret en meget vanskelig og farlig proces, da umiddelbart efter skalskiftningen det nye skal endnu ikke har naaet tilstrækkelig fasthed, og altsaa ikke yder tilstrækkelig beskyttelse for kroppen. Saalænge dette er tilfældet, holder dyret sig saa meget som muligt skjult for at undgaa sine fiender, mod hvem det vilde være fuldstændig værgeløst.

Endel krebsdyr, som f. eks. hummeren, kryber ud af sit gamle skal gjennem en sprække i rygskjoldet. Klørene trækkes ud, uden at skallet paa dem aabnes, og naar dyret har forladt sit gamle hylster, og dette atter lægger sig sammen i ryggen, ser det aldeles ud som et helt dyr. I et af akvarierne, hvor der kun var en hummer, blev opsynsmanden en morgen meget overrasket ved pludselig at finde to tilsyneladende fuldstændige dyr; det ene var det tomme skal, det andet den nu ganske bløde hummer.

Siden vi nu i ganske korte træk har gjort rede for den ydre og indre bygning, skal vi tage akvariernes beboere blandt krebsdyrene noget nærmere i øiesyn.

Vor gamle bekjendte, hummeren, behøver ingen særskilt presentation. Det turde dog ikke være afveien at anføre, at dens naturhistorie, tiltrods for at den i saa lange tider har været gjenstand for menneskets opmerksomhed, dog i mange punkter er indhyllet i mørke. Specielt gjælder dette for de smaa 1—3 tommer lange hummeres vedkommende. Om deres levevis i denne periode ved man saa godt som intet.

Undertiden findes der i akvariet en anden slags hummer, som er noksaa sjelden ved vore kyster, nemlig den saakaldte bogstavhummer (*nephrops norvegicus*). Dens farve er gulrød, klørene er længere og mere jevnbrede end hos hummeren og af en livlig rødagtig farve. Paa den øvre side af halen har den tegninger, som minder om bogstaver — deraf dens navn. Dens kjød er spiseligt.

I et foregaaende nummer af „Naturen" er eremitkrebsene (*pagurus*), som bor i tomme konkylier, omtalte. Disse hører til de livligste af de høiere staaende krebsdyr. Snart ser man dem forfølge hverandre, snart slaas de, snart klatrer de op paa de i beholderne anbragte stene o. l. Efterhvert som de vokser, bliver huset, i hvilket de bor, for trangt, og nu tager krebsen en ny konkylie. Dermed gaar den meget forsigtig frem, idet den ikke forlader sin gamle bolig forinden den nye er

funden. Hurtig trækker den nu kroppen ud af det gamle skal og stikker den lige saa hurtig ind i det nye.

Troldhummerne (*munida rugosa* og *galathea strigosa,* fig. 4) lever paa haard bund blandt tang og stene. I formen minder de noget om smaa hummer, men er røde af farve. De er temmelig træge dyr, som derfor ogsaa let bliver et bytte for forskjellige fiske.

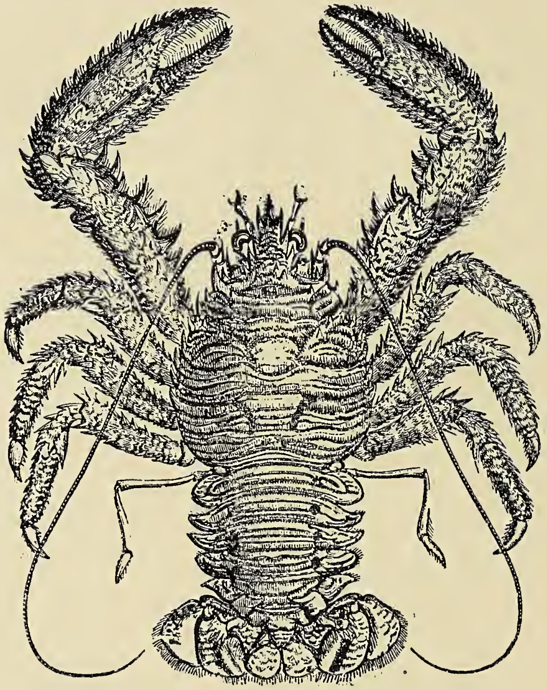


Fig. 4. *Galathea strigosa.* omtr. nat. st.

Til de oven omtalte krebs slutter sig ogsaa de smaa ræker (*crangon* og andre slegter), som har evnen til ved svømning at bevæge sig i vandet. De er smaa uanselige arter, som dog ved sine ofte livlige bevægelser trækker opmerksomheden til sig. Rækerne er i flere lande gjenstand for fiskeri og bruges til føde.

De krebsdyr, vi nu har behandlet, kaldes med et fælles navn „langhalede krebs" i modsætning til de „korthalede" eller krabberne. Hos disse er halen meget kort og liden og bæres altid bøiet ind under forkroppen.

Blandt krabberne findes der, ligesom blandt de langhalede krebsdyr, livlige og træge gemytter. Til de første hører vor almindelige strandkrabbe *(carcinus moenas)*. De er særdeles behændige dyr, der ofte ved sin pudsige optræden morer tilskuerne. Ofte lægger de for dagen en høi grad af frækhed, men ogsaa af sluhed og beregning.

I akvariet lever ogsaa de store spiselige krabber *(cancer pagurus)*. De holder sig som oftest temmelig ubevægelige; i det fri opholder de sig mest paa fjeldbund.

En stadig gjæst i vore akvarier er endvidere den saakaldte troldkrabbe (*lithodes maja*, fig. 5). Dens smukke røde eller brunrøde farve

Fig. 5. Troldkrabbe *(lithodes maja)*, form.

og dens med torner bedækkede krop gjør den meget iøinefaldende. I bevægelserne er den træg, men man overraskes undertiden af at se den sidde opklatret paa den bratte akvarievæg, hvor den da forstaar med klørene at holde sig fast i den mindste fordybning.

Der findes inden dyreriget mange merkelige eksempler paa, hvorledes en del dyrearter gjennem forklædning d. v. s. gjennem at afpasse sin kropsfarve etc. efter de ydre omgivelser, i hvilke de lever, forstaar at skjule sig for sine fiender eller lure sit bytte. Et merkeligt eksempel herpaa giver os ogsaa en del krabber. Hos en krabbe-slegt *(hyas)*, er individerne næsten altid bevoksede med alger,

svampe og andre dyrekolonier (fig. 6), ofte saaledes, at man kun ved nærmere eftersyn opdager, at der virkelig skjuler sig et dyr derunder. Det merkeligste ved alt dette er dog, at dyret selv ved hjelp af kløreneter fæster disse gjenstande paa sig; til den ende har det paa ryggen en del smaa krogformede børster, paa hvilke gjenstanden fæstes. Paa denne maade opnaar dyret dels at beskytte sig selv mod fiender, dels at gjøre sig usynlig for de dyr, som tjener det til føde.

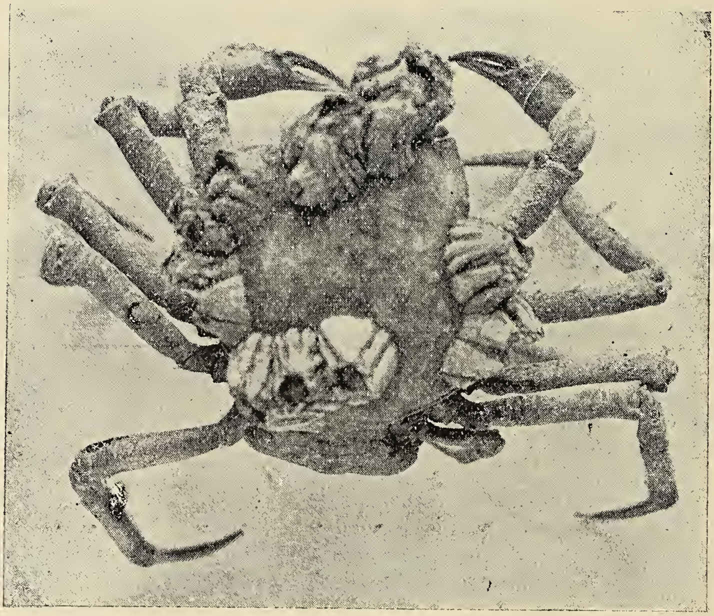


Fig. 6. En med balaner bevokset krabbe (*hyas*).

En af disse krabber var, da den kom ind i akvariet, paa ryggen beklædt med røde alger. I beholderen laa der en hel del grønne alger, og krabben begyndte snart at skifte beklædning. Den borttog største parten af de røde alger og fæstede i stedet for disse paa sig stykker af grønalgerne, sandsynligvis derfor, at den derved erholdt en større lighed med de planter, som i beholderen var de mest iøinefaldende.

Alle, som længere eller kortere tid har opholdt sig ved havkysten, har sandsynligvis ogsaa lagt merke til, at klipperne i fjæren ofte er

aldeles hvide. Ser man nærmere efter, opdager man, at den hvide rand dannes af en mængde koniske til fjeldet fæstede ophøininger, som i spidsen har en aabning. Lignende udvekster finder man ogsaa fæstet paa løse stene, muslingskaller o. l.[1]) Betragter man nu opmerksomt en saadan ophøining vil man snart faa at se, at der af aabningen i spidsen strækkes frem nogle lange traade, der hastig trækkes ind igjen. Aabner man en af disse udvekster — hver af dem er sammensat af flere kalkstykker — vil man indeni finde et dyr, som selv for den indviede vanskelig lader sig gjenkjende som tilhørende krebsdyrenes familie (fig. 7). Dette er dog tilfældet. Kalkstykkerne (*sk*) afsondres af dyret, og traadene, som strækkes ud gjennem aabningen i

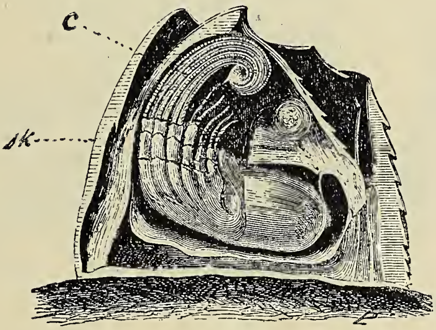


Fig. 7. En *balanus*, gjennemskaaret.

spidsen, er dyrets fødder (*c*); meningen med denne føddernes strækken ud og ind er at bevirke en strømning, og derved en indførsel af næring i dyrets bolig; munden kan dyret nemlig ikke skyde udenfor.

Beslegtede med disse dyr (*balaniderne*) er langhalserne (*lepas*). De findes ofte fæstet til gjenstande, som flyder i søen. Langhalserne har faaet sit navn af den lange stilk, hvormed de er fæstet.

Men spørger man nu, hvorledes kan man, naar dyrenes bygning er saa forskjellig fra andre krebsdyrs, vide, at de virkelig er krebsdyr? Jo, derom giver deres udvikling besked. Som larver er de fritsvømmende og viser en fuldstændig lighed med andre krebsdyrs larver; det er først, naar de fra larve skal gaa over til fuldt udviklede dyr,

[1]) I den foregaaende fig. 6 sees saadanne udvekster paa ryggen af krabben.

at de fæster sig og udvikler sig til en type saa forskjellig fra de krebsdyr, som vi først har skildret.

Nær beslegtede med krebsdyrene, er søedderkopperne (*nymphon*). De udmerker sig ved en yderst smal krop og umaadelig lange ben. De er træge i sine bevægelser.

Af bløddyr uden skalbedækning finder vi i akvariet en art hvidgule havsnegle (*dendronotus arborescens*, fig. 8), der paa kroppen bærer en mængde træagtig forgrenede vedhæng, som gjør tjeneste som gjeller. Den undre, flade del af kroppen kaldes foden, og ved hjælp af denne kryber dyret omkring.

Fig. 8. En nøgen havsnegl (*dendronotus arborescens*), nat. st.

Af skalsnegle vil vi især fæste opmerksomheden paa to arter, der forekommer i akvarierne, nemlig „kuungerne" (*buccinum undatum*, fig. 9) og purpursneglen (*purpura lapillus*). Den førstnævnte er en af vore største havsnegle og et meget graadigt dyr. Den er især skadelig for østersbankerne, idet den borer hul i østersskallerne og fortærer dyret. Paa sine steder bruges den til agn.

Den sidstnævnte — purpursneglen — er et temmelig uanseligt dyr, med et hvidt skal, der viser en ualmindelig træghed i sine bevægelser. Man finder dem i tusental paa vore skjær, siddende i selve fjæren eller ved lavt vand aldeles paa det tørre. Hvert dyr kan i dage og uger blive siddende paa samme sted. Hvad som dog især interesserer os ved denne snegl er, at vi i den har for os en nær slegtning af de snegle fra de varmere have, der i oldtiden leverte det kjendte og høit vurderede farvestof purpur. Ogsaa vor nordiske form

afsondrer det samme stof, men kun i liden skala. Stoffet afsondres i en særskilt kjertel. Det vilde føre os for langt her at skildre det hele forløb ved beredningen af purpurfarverne; jeg vil kun nævne, at farvestoffet, saalænge det ligger i kjertelen, ikke er violet, men gulagtigt, og først ved solens indvirkning faar purpurfarven.[1])

De nævnte skalsnegle har, ligesom alle andre, en flad fodskive (fig. 9, *f*) ved hvis hjælp de bevæger sig. Kroppen er omgivet af en saakaldt kappe, som afsondrer skallet. Hos de to ovenfor beskrevne skalsnegle og hos en del andre, der hører til den samme gruppe, er den forreste

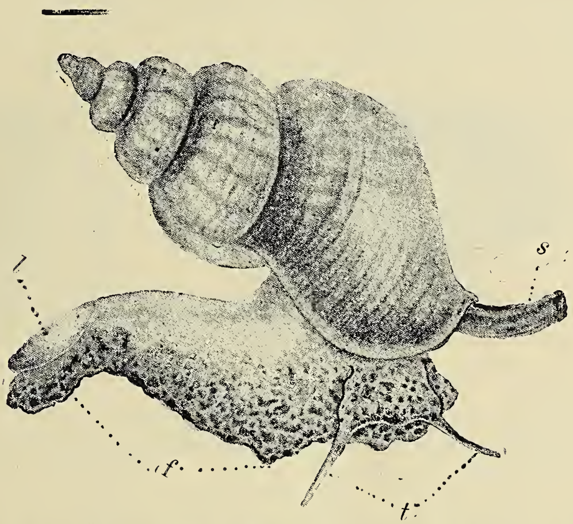


Fig. 9. En „kuung" (*buccinum undatum*), nat. st. *f* foden, *t* følere, *l* laag, hvormed skallets munding kan lukkes, naar dyret har trukket sig ind i skallet.

kapperand trukket ud i et rør, sifonen *(s)*, gjennem hvilken vand indføres til gjellerne.

M u s l i n g e r n e (fig. 10) danner den tredie store gruppe blandt bløddyrene. De udmerker sig ved to skaller (fig. 11, *s*), der ved et elastisk baand, af konsistens lignende kautschuk, beliggende paa rygsiden af skallet *(b)*, kan aabne og lukke sig. Disse bevægelser bevirkes af dyret selv ved hjælp af sterke muskler, hvormed det er

---

1) En nærmere redegjørelse for purpur findes indtaget i „Naturen" for 1891, side 149.

fæstet til skallene. Fra dyrets bagre ende udgaar der hos en del muslinger mellem skallene to rør (fig. 10); gjennem det nedre af disse indføres vand til gjellerne (fig. 11, *g*, g^1), gjennem det øvre udføres ekskrementerne og det forbrugte vand. Fra dyrets underside udgaar foden (fig. 10, *f*; 11, *f*), der som navnet angiver, er et bevægelsesorgan. Ved pludselig at aabne og lukke skallet har en del muslinger evnen til at svømme omkring i vandet.

Skallet afsondres af to nærmest skallet beliggende hudfliger, kappen (*k*, *br*), der fuldstændig omslutter de indenfor liggende kropsdele.

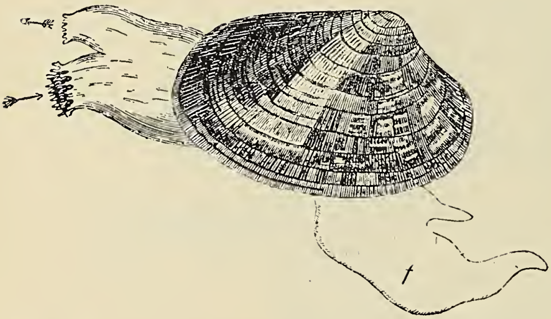


Fig. 10. En musling med udstrakte sifoner (se pilerne) og fod (*f*).

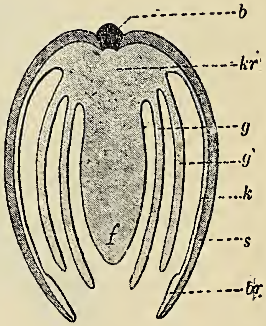


Fig. 11. Skematisk tversnit gjennem en musling. *kr* dyrets krop, hvori forskjellige organer (forplantningsorganer o. s. v.) er beliggende.

Almindeligt bekjendte muslinger er østersen (*ostrea edulis*), blaamuslingen (*mytilus edulis*) og osskjællet (*modiola modiolus*): Ingen af disse har dog de ovenomtalte sifoner i den bagre kropsende. Blaamuslingen fæster sig ved stene og lignende ved hjælp af et stof, som afsondres af en i foden beliggende kjertel, og som har den evne at størkne til lange traade. I akvarierne findes der desuden en del andre muslinger, som det ikke er af nogen speciel interesse at opregne her.

Blækspruttерne, en fjerde type blandt bløddyrene, er de høiest organiserede af dem alle. De har et meget tydeligt hoved, forsynet med 8 eller 10 arme (fig. 12, *a*), der bærer sugekopper; munden er beliggende ved roden af armene, saaledes at den helt og holdent omgives af disse; øinene er store og glinsende. Kroppen udgjøres af kappen (*d*),

som omslutter en hulhed, i hvilken alle indvoldene har sin plads. Paa hovedets underside sidder der et organ, kaldt tragten *(e)*, der med sin videre aabning fører ind i indvoldssækken og med den anden udad. Ved hjælp af dette organ kan dyret med stor hurtighed forflytte sig i søen. Den presser nemlig det vand som findes i indvoldssækken (denne staar i direkte forbindelse med udenverdenen) med voldsomhed ud gjennem tragten, hvorved dyret føres bagover; tragten gjør altsaa tjeneste som en slags propel. Ogsaa fremad bevæger de sig godt. I bagenden er de 10-armede blæksprutter udrustede med to sterke finner *(f)*. Hos alle blæksprutter findes i indvoldssækken et organ, som er af stor betydning or dyret, nemlig blæksækken. I denne udskilles der en sort vædske, som dyret, naar det heftig forstyrres

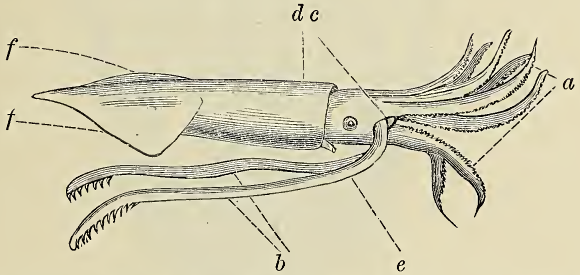


Fig. 12. Skematisk tegning af en 10-armet blæksprut. *b* to arme, der er længere end de øvrige (tentakler), og som bruges til at gribe føden med. *c* munden.

eller trues af en fare, sprøiter ud gjennem sækkens aabning, hvorved vandet rundt om farves sort og dyret gjør sig usynligt.

I akvarierne forekommer undertiden en 8-armet blæksprut (*eledone*, fig. 13). De holder sig mest ved bunden, hvor de ved sine sugekopper paa armene holder sig fast til stene etc. Af de 10-armede blæksprutter forekommer — de store, yderst sjeldne kjæmpeblæksprutter undtagne — ved vore kyster to arter, der opnaar nogen betydeligere størrelse, kalmaren (*loligo forbesii*), og akkeren (*ommatostrephes todarus*, fig. 14). Den sidstnævnte har undertiden været at se i akvarierne, dog er det endnu ikke lykkedes at holde dem levende længere tid. Ved vore nordlige kyster optræder den undertiden i store skarer, og bruges til agn.

Eiendommeligt er det at se det farvespil, som foregaar i blæksprutternes hud. Endog ved en sagte berøring ser man dem i et sekund skifte farve fra lyst til mørkeste rødt; undertiden er der store

hvide pletter at se, der ved farveskiftningen hurtig forsvinder for atter at fremtræde, naar dyret er blevet roligt. Farveskiftningen bevirkes ved et farvestof, som ligger i smaa celler i huden; disse celler

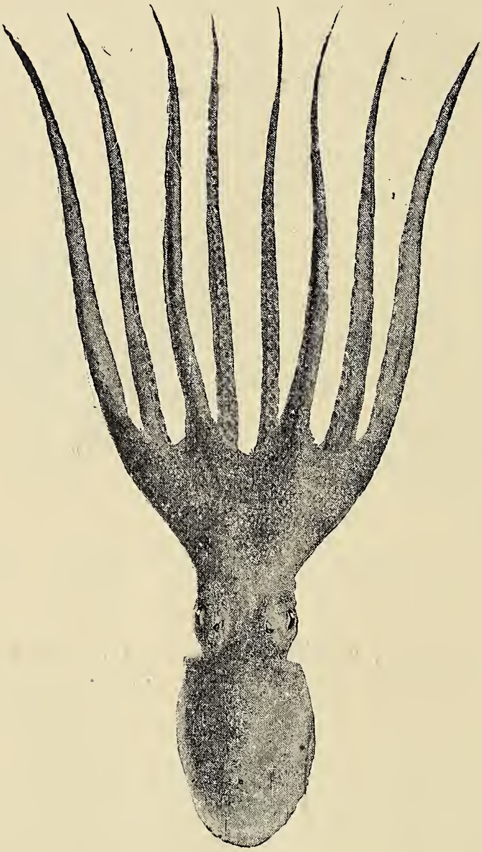


Fig. 13. En ottearmet blæksprut (*eledone*), form.

kan ved hjælp af muskler udvides og trække sig sammen, og saaledes opstaar forskjellige grader af farveskiftning.

Paa stene, skjæl, tare og lignende ting ser man undertiden en del eiendommeligt udseende skabninger sidde fæstet; en del har udseende af halvt gjennemsigtige langstrakte sække, der i spidsen er forsynede med to aabninger, hos en del er konsistensen mere læderartet og farven mørkt brunagtig.

Tiltrods for sit uanselige ydre er dog disse skabninger forholdsvis høit organiserede dyr, nemlig søpunger eller ascidier. For at tage deres bygning noget nærmere i øiesyn maa vi forestille os, at vi har et dyr aabnet for os.

Vi faar da for det første se, at dyrets krop udgjøres af to sække nemlig en ydre af haardere konsistens og en indre løsere, i hvilken

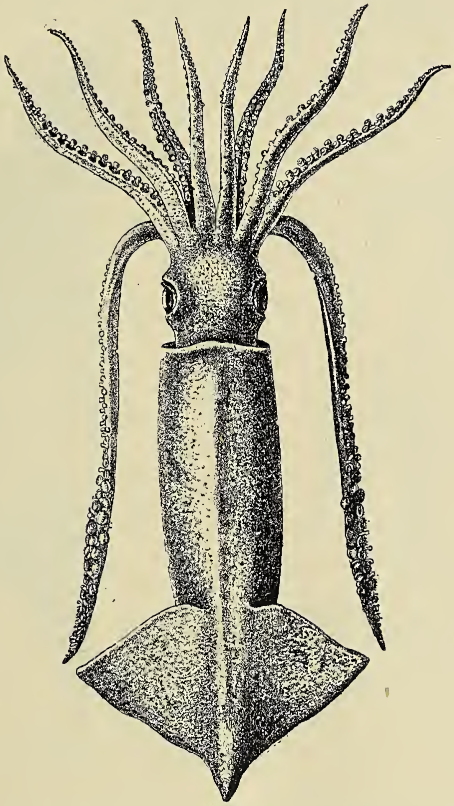


Fig. 14. En akker (*ommatostrephes todarus*), form.

alle organer er beliggende, og som rundt om de ovennævnte to aabninger er sammenvokset med den ydre. En af de nævnte aabninger (fig. 15, *a*) fører ind i en sæk, gjellesækken (*p*), hvis vægge er gjennembrudt af en mængde fine huller. I bunden af sækken ligger mundaabningen og føden, som udgjøres af i vandet frit fordelte partikler, indkommer sammen med det vand, som indføres i gjellesækken og føres saa videre ned til mundaabningen. Tarmen (*g*, *s*, *i*) ligger i en slynge under gjellesækken og munder ud i et større rum (*c*), der atter

munder ud gjennem den anden aabning *(b)*. Ogsaa et hjerte *(h)* findes.

Hvad som dog ved søpungerne er af den største interesse er deres udvikling. I larvestadiet er de nemlig fuldkommen forskjellige fra de fuldt udviklede. De er da fritsvømmende, har en lang hale og et organ, som vi ellers kun finder hos hvirveldyrene, rygstrengen, der hos de sidstnævnte er det første anlæg til ryghvirvlerne. Nævnte organ forsvinder, naar larven har sat sig fast og efterhvert udvikler sig til den færdige søpung. Paa grund af disse og andre ligheder

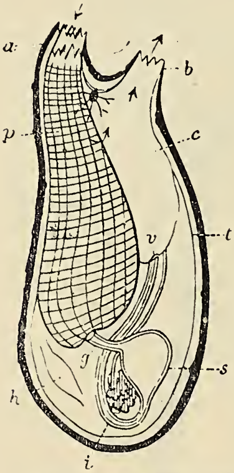


Fig. 15. Skematisk længdesnit af en søpung. *t* den indre sæk, *v* det sted, hvor tarmen munder ud i det større rum, *c*.

Fig. 16. Sammensatte søpunge paa et tareblad.

med hvirveldyrene under udviklingen, betragter man søpungerne som nære slegtninge af hvirveldyrene, og man har en tid i dem villet se hvirveldyrenes nærmeste forfædre.

Man finder ofte paa tare og lignende smukke, stjerneformige fladt udbredte legemer fastsiddende. Disse udgjøres af dyrekolonier, tilhørende søpungernes gruppe, som i modsætning til de ovenbeskrevne enkle, kaldes sammensatte søpunge (fig. 16).

Hermed er nu de vigtigere typer blandt de hvirvelløse dyr som møder os i akvarierne blevet lidt nærmere omtalte; næste gang vil vi vende vor opmerksomhed til fiskene.

A. Appellöf.

Søndagsbogstavet.

Da der vel er en hel del af „Naturens“ læsere, som vilde sætte pris paa at have aarets almanak i hodet, saa han kan sige paa en prik, hvilken ugedag en hvilkensomhelst datum falder paa, saa han ikke hvergang behøver at lede efter i almanakken — der som oftest, som saa meget andet, ikke er ved haanden, netop naar man trænger den, — skal her meddeles en methode, som vil føre til maalet. Det er ikke noget nyt, da methoden er meget gammel, men den er merkelig nok lidet kjendt. Lidt arbeide maa man naturligvis spendere paa at lære de faa regler, men saa faar man jo til gjengjæld en nyttig kundskab, ikke at tale om, at man ved given leilighed i høieste grad kan forbause folk ved sin tilsyneladende mageløse hukommelse. Specielt vilde vistnok mange børn blive glade, naar enten forældrene eller læreren vilde ofre en halv times tid paa at sætte dem ind i methoden.

For med lethed at finde den ubekjendte ugedag til en bekjendt datum, den saakaldte ugedagsberegning, har man allerede fra gammel tid af benyttet sig af dagsbogstaver, idet man har betegnet ugens 7 dage med bogstaverne **a**, **b**, **c**, **d**, **e**, **f**, **g**. Disse kan hver for sig betegne hvilkensomhelst af ugens dage; men er i et bestemt aar f. eks. **a** søndag, da betegner **b** mandag, **c** tirsdag, o. s. v. Er i et andet aar **a** fredag, da er **b** lørdag, **c** søndag, o. s. v. Aarets første dag, 1ste januar, betegnes altid med **a**, 2den januar med **b**, o. s. v., til 7de januar med **g**, hvorpaa atter følger **a** for 8de januar o. s. v., idet dagsbogstaverne følger hverandre i uafbrudt rækkefølge ligetil aarets slutning, saaledes at en bestemt datum har sit bestemte dagsbogstav, ligegyldig hvad aar vi skriver. Det er kun betydningen af dagsbogstaverne, der veksler fra aar til andet. Vi taler her foreløbig blot om almindelige aar paa 365 dage.

Ved man nu i et bestemt aar, hvilken af ugedagene 1ste januar, hvis dagbogstav, som vi ovenfor lærte, altid er **a**, falder paa, og man kjender dagsbogstavet for aarets forskjellige dage, saa ved man ogsaa, hvilken ugedag en hvilkensomhelst datum i dette aar falder paa. Men at huske bogstavet for alle aarets 365 dage er naturligvis ugjørligt. Det kan imidlertid være nok at kjende det for den første i hver

maaned; man kan da let i hovedet finde det for maanedens andre dage, idet man husker paa, at den 1ste, 8de 15de, 22de og 29de har samme dagsbogstav og følgelig er samme ugedag. For at huske dagsbogstavet for den 1ste i maaneden, skal man lære følgende vers: **a**lle **d**e **d**age **g**ud **b**ød **e**der **g**aa **c**hristelig **f**rem **a**t **d**em **f**uldende.

Her er 12 ord, som betegner aarets 12 maaneder i deres vanlige orden, hvert ord begyndende med sin tilsvarende maaneds første dagsbogstav. Vi ser heraf, at foruden 1ste januar har ogsaa 1ste oktober (**a**t) dagsbogstavet **a**; februars, marts' og novembers første dag har **d**.

Blandt alle dagsbogstaver har man specielt fæstet sin opmerksomhed ved det, som svarer til alle søndage og kalder det søndagsbogstavet. Man angiver saaledes ikke i almanaken hvilken ugedag, der svarer til 1ste januars dagsbogstav **a**, men hvilket dagsbogstav der svarer til Aarets søndage.

Lad os nu tage for os 1893. I almanakken ser vi, at dette aars søndagsbogstav er **a**. Vi har altsaa i 1893:

a er søndag; **b** mandag; **c** tirsdag; **d** onsdag; **e** torsdag; **f** fredag; **g** lørdag.

Da nu som sagt 1ste januar altid har dagsbogstavet **a**, er følgelig denne dag og tillige den 8de, 15de, 22de, 29de søndage. Man skal være en daarlig regnemester, om man nu ikke øieblikkelig kan sige, at f. eks. den 17de er en tirsdag, den 28de en lørdag o. s. v. Af ovenstaaende vers ser vi fremdeles, at 1ste februar er **d** (**d**e), onsdag, og altsaa ogsaa den 8de, 15de og 22de. 1ste august (**c**hristelig) har dagsbogstavet **c**, tirsdag; den 17de august f. eks. blir saaledes torsdag. Med lidt øvelse vil man paa denne maade snart uden vanskelighed kunne greie alle aarets 365 dage. Det er en god lettelse at tælle paa fingrene.

Tager vi en almanak for aaret 1891, saa finder vi, at dette har søndagsbogstavet **d**. Vi har altsaa for dette aar **d**, søndag; **e**, mandag; **f**, tirsdag; **g**, onsdag; **a**, torsdag; **b**, fredag; **c**, lørdag. 1ste januar, **a**, var efter dette en torsdag. 17de mai f. eks. en søndag (1ste mai (**b**ød) = b = fredag, 15de mai, fredag).

Vi har hidtil blot betragtet almindelige aar paa 365 dage. I skudaar stiller sagen sig noget anderledes. Her kan umulig 1ste februar og 1ste marts have samme ugedag, da jo februar i skudaar har 29 dage, hvilket er 4 uger og 1 dag. 1ste og 29de februar

falder altsaa paa samme ugedag, og 1ste marts blir en ugedag senere. Da nu ifølge ovenstaaende vers, som gjælder i alle tilfælde, 1ste marts **skal** have samme dagsbogstav som 1ste februar, saa kan dette i skudaar kun ske paa den maade, at søndagsbogstavet for første marts blir et andet end for 1ste februar idet det rykker én plads tilbage. I skudaar findes med andre ord 2 søndagsbogstaver, et, som gjælder for januar og februar, og et andet, som gjælder for de øvrige maaneder.

1892 er et skudaar. Efter almanaken har det søndagsbogstav **c b**. 1ste januar (**a**) er altsaa fredag, 1ste februar (**d**) mandag, ligesaa er 8de, 15de, 22de, 29de februar mandag. Men da maa 1ste marts være tirsdag. Dette passer imidlertid ikke længere med søndagsbogstavet **c**; til dette hører tirsdagsbogstavet **e**; men da nu 1ste marts dagbogstav altid **skal** være **d**, maa vi for dette aar rykke vort søndagsbogstav for 1ste marts, og følgelig ogsaa for resten af aaret en plads tilbage, og det blir følgelig **b**. Og nu ser vi straks, at det stemmer; naar søndag er **b**, saa er **d** tirsdag.

Vi har ovenfor fundet, at søndagsbogstaverne for 1891, 1892 og 1893 er henholdsvis **d**, **c b** og **a**. Vi ser altsaa, at eftersom aarene gaar frem, gaar søndagsbogstaverne tilbage. Grunden hertil er naturligvis den, at aaret bestaar af 52 uger og 1 dag (vi betragter for kortheds skyld blot almindelige aar). Aarets første og sidste dag falder saaledes paa samme ugedag; ugedagene for de paa hinanden følgende aars 1ste januar vil derfor rykke et trin frem, hvilket er det samme som, at søndagsbogstavet rykker et trin tilbage. Efter disse vink vilde man let kunne lave sig en tabel over søndagsbogstaverne f. eks. i dette aarhundrede, men da læserne vel allerede har havt bryderi nok, skal de befries for videre arbeide, idet nedenfor gjengives en tabel over søndagsbogstaverne fra 1600 til 2799. Brugen er ligetil: øverst staar aarhundredet og tilvenstre de enkelte aar i dette; søndagsbogstavet findes under sit aarhundrede i samme linje som vedkommende aar. Af tabellen ser man bl. a., at kun de med 400 delelige aarhundreder (1600, 2000, 2400) er skudaar, de andre ikke. Fremdeles at søndagsbogstaverne vender igjen i samme orden med mellemrum af 28 aar.

Søndagsbogstaverne 1600—2799.

				1600 2000 2400	1700 2100 2500	1800 2200 2600	1900 2300 2700
0				b a	c	e	g
1	29	57	85	g	b	d	f
2	30	58	86	f	a	c	e
3	31	59	87	e	g	b	d
4	32	60	88	d c	f e	a g	c b
5	33	61	89	b	d	b	a
6	34	62	90	a	c	e	g
7	35	63	91	g	b	d	f
8	36	64	92	f e	a g	c b	e d
9	37	65	93	d	f	a	c
10	38	66	94	c	e	g	b
11	39	67	95	b	d	f	a
12	40	68	96	a g	c b	e d	g f
13	41	69	97	f	a	c	e
14	42	70	98	e	g	b	d
15	43	71	99	d	f	a	c
16	44	72		c b	e d	g f	b a
17	45	73		a	c	e	g
18	46	74		g	b	d	f
19	47	75		f	a	c	e
20	48	76		e d	g f	b a	d c
21	49	77		c	e	g	b
22	50	78		b	d	f	a
23	51	79		a	c	e	g
24	52	80		g f	b a	d c	f e
25	53	81		e	g	b	d
26	54	82		d	f	a	c
27	55	83		c	e	g	b
28	56	84		b a	d c	f e	a g

Denne tabel er taget af observator Schroeters astronomi (Øre-bibliothekets forlag, pris 50 øre), som paa det bedste kan anbefales alle, der vil sætte sig nærmere ind i alle de mange interessante ting, som studiet af almanaken frembyder.

C. K.

Abernes sprog.[1]

Negrene paa plantagerne i de sydlige Forenede stater havde paa slaveriets tid — ja, har efter al sandsynlighed fremdeles ogsaa, en meget høi mening om abens evner og dygtighed i det hele. „Den

---

[1]) Af Henry de Varigny i *Revue scientifique.*

kunde nok tale, naar den bare vilde.“ Og spurgte man negrene om, hvorfor aben, naar den virkelig kunde tale, ikke vilde tale, saa svarede de, at denne dens taushed var netop et bevis paa dens intelligens og klogskab: „Dersom den talte, vilde de hvide sætte den til at arbeide for sig.“ Denne udtalelse gir ikke netop et klart billede af abens virkelige evner eller aarsagen til negrenes gode mening om dyret, men den belyser meget klart negrenes psykologi.

Negrene er forresten ikke alene om den tro, at aberne kan tale. En anden amerikansk borger — en hvid — er af samme mening og har nylig udtalt denne, ikke uden at vække en vis opsigt. Hr. R. L. Garner har fyldt aviser og tidsskrifter med sine meninger om abernes sprog.

Efter langvarige og samvittighedsfulde undersøgelser — som han selv siger — er Garner kommen til det resultat, at aberne virkelig taler, og da omreisende menagerier og zoologiske haver ikke mere strækker til for hans undersøgelser, saa ruster han sig nu for at reise ud og studere aberne i deres hjemstavn, det mørke fastland. Han fører med sig en mængde ting, blandt andet ogsaa et stort solid bur, i hvilket han vil postere sig for bedre at kunne iagttage og høre, uden at forstyrres af altfor nærgaaende omfavnelser; han har ligeledes med sig et helt arsenal af angrebs- og forsvarsvaaben, værdige hans rige fantasi, og vi haaber bare, at han ikke maa bli det første offer for dem.

Publikum har været meget forbauset over Garners iagttagelse, som kan udtrykkes i et et par ord saaledes: aberne taler, de har ord, og forskjellige stemmelyd for at udtrykke de forskjellige begreber, og man kjender allerede nogle af disse. Bekræftelsen paa, at aberne har et slags sprog, forbauser imidlertid slet ikke naturforskeren. Det vilde tvertimod have undret ham meget, om det modsatte var bleven paavist, nemlig at aberne ikke er i besiddelse af et rudimentært sprog. Mange dyr har jo en egen evne til at udtrykke sine psykiske tilstande ved forskjellige lyd; dyrenes skrig og bevægelser har en forholdsvis bestemt betydning, og dyrene er istand til at gjøre hverandre visse enkle meddelelser. Dette gjælder især for mange høierestaaende dyrs vedkommende, men selv de hvirvelløse dyr, insekter f. eks., harseregne maader, hvorpaa de meddeler sig til hverandre, jeg henviser her i særdeleshed til Hüber, Romenes Lubbock og Lloyd Morgan. Dersom Garner derfor nøiede sig med at bekræfte, at aberne har et slags

sprog, vilde han kun slaa op en aaben port, og der vilde ikke være grund til at beskjæftige sig mere med det.

Men der er mere og bedre ting i den amerikanske forskers studier, og uden at ville overdrive vigtigheden af det, han har gjort, kan man med rette medgive, at det, der er udrettet, er et godt varsel for fremtiden, at de opnaaede resultater er opmuntrende og giver haab om en virkelig værdifuld fortsættelse.

Garner er aldeles ingen videnskabsmand, det ser man af hans skrifter. Hans artikler og hans bog *The Speech of Monkeys* indeholder overflødige digressioner, som ikke er af nogen videnskabelig værdi. Forfatteren nærer en udpræget forkjærlighed for det ubehagelige dyr, som er gjenstand for hans studier, og alt i et blir han rørt over en eller anden fæl abes bedrifter, eller han udgyder en taare til erindring om sit samkvem med en afdød chimpanze; beundringen og medlidenheden kan imidlertid ikke meddele sig til den, som i aben bare ser en ildelugtende karikatur af mennesket, en slegtning paa et lavere socialt standpunkt, hvis stadige omgang man undgaar. Garner havde kunnet formindske sin bog til det halve uden at have berøvet den noget af dens videnskabelige værd, læseren er derfor nødt til at fordøie adskillige overflødige digressioner sammen med de gode iagttagelser, meget trævlestof og næringsfattig føde forat finde lidt, som der er gavn i.

De arter, som Garner har studeret — i menagerierne, zoologiske haver og hos privatmænd — er ikke mange, fem eller seks i det høieste, og det er ikke af de mest udviklede arter, ikke aber som mest ligner mennesket, og man forstaar derfor let, at Garner vil udvide sit observationsfeldt. Angaaende hans methode, saa er der intet særligt at sige om den, forresten kan man faa tilstrækkelig ide om den ved at se, hvorledes han gaar frem. Han iagttager dyrene længe, og lærer sig de mest karakteristiske og hyppigst forekommende lyd, som de frembringer. Naar han har faat fat paa et vist antal af disse lyd, gir han sig til at undersøge, hvad betydningen vel kan være, lægger merke til, under hvilke omstændigheder de høres, og iagttager dernæst virkningen af dem paa andre aber af samme art. Fonografen gjør i dette tilfælde udmerket nytte; takket være den, kan man straks protokollere lydene og senere frembringe dem igjen.

Man ser, det tekniske er temmelig simpelt. Garner beretter: „Jeg skilte to aber (af samme art), som i nogen tid havde levet i

samme bur, og satte dem i hvert sit værelse, der laa saa langt fra hinanden, at aberne hverken kunde se eller høre hverandre. Jeg satte derpaa fonografen lige ved buret til hunaben, og fik den ved hjælp af forskjellige midler, til at frembringe nogle lyd, som straks blev opfangede paa fonografens cylinder. Derpaa sattes fonografen ved hannens bur, og lydene blev igjen frembragte, mens jeg opmerksomt iagttog dyrets opførsel. Den viste ved tydelige tegn, at den gjenkjendte lydene, og gav sig straks til at søge efter den hemmelighedsfulde abe, hvis stemme den hørte. Det er vanskeligt at beskrive den tilstand af raadvildhed, som denne mystiske affære satte den i. Dens kammerats velkjendte stemme lokkede den, men den kunde ikke forstaa, at det var talerøret i fonografen, som snakkede. Den forstod tydeligt, at tonerne kom fra talerøret, men da den slet ikke fandt sin kammerat, stak den armen lige til skulderen ned i røret, trak den tilbage for derpaa at kige ned paa bunden."

Det er klart, at aben tydelig gjenkjendte lydene, og disse lyd var den ikke ligegyldige. Men hvad betød de? Det er et helt andet spørgsmaal. Det er unødvendigt at gaa nøiere ind paa alle Garners detaljer; jeg skal bare nøie mig med at antyde de forskjellige ord — eller lyd — som forfatteren tror at have fundet betydningen af, uden at gaa nærmere ind paa methoden, som er enkel nok.

Den abe, som Garner nøiagtigst har studeret, er kapucineren *(cebus apella)* og det er den, som har det største kjendte ordforraad. Et af disse ord kan oversættes med „mad" i ordets videste betydning. Garner havde i begyndelsen givet det en mere indskrænket betydning, idet han oversatte det med „melk", men han mener nu, at „mad" alligevel maa ansees som den nøiagtigste fortolkning. Ordet kan skrives *whouw,* der udtales som *hou*, idet man i begyndelsen og slutten af ordet tilføier en aspireret w-lyd, omtrent som i det engelske ord *who.* Lyden bør udtales meget blødt (dette til oplysning for dem af vore læsere, der kunde føle lyst til at indlede en konversation med en kapucinerabe). „Dette ord modtages altid med glæde af alle dyr af denne slegt," siger Garner, „og det er et sikkert middel til at finde veien til deres hjerte." Forfatteren fortæller i et nylig udkommet nr. af *New Review* at, da han en dag spadserte omkring i en liden by i Georgia, traf han paa en del mennesker, som havde forsamlet sig omkring en liden kapucinerabe, der, klædt som skotsk general, gik rundt i „selskabet" med en tigger-skaal i haanden. For-

fatteren nærmede sig og udtalte det magiske ord. Aben forlod øieblikkelig skaal og bestilling og slyngede sine arme om halsen paa den mand, som snakkede saa godt, og indledede en lang kjærlig konversation med ham. Garner havde sørget for at kunne holde ord og lod bringe lidt melk, tror jeg; da han gik sin vei, udgød aben bitre taarer, mens Garner inderlig angrede, at han ved den korte glæde, han havde forskaffet den lille fange, kanske ved kontrasten havde gjort det daglige liv endnu mørkere for den. Et andet ord, som ogsaa staar i forbindelse med „mad“ er *cheuy,* hvor ch er en svag strubelyd (k) og y'et meget svagt. Det betyder „drik“ i sin almindelighed. En cebus, som har det mindste kjendskab til sit sprog, forstaar det udmerket godt. Da Garner var i Chicago, aflagde han naturligvis et besøg hos aberne, og, da han fik øie paa en kapucinerabe, skyndte han sig at indlede bekjendtskab med den ved at udtale det ovenfor nævnte ord. Aben vendte sig og beundrede uden tvil den rene akcent, thi den gjentog dette ord gang paa gang, mens den gik hen og hentede den skaal, som den pleiede at bruge som drikkekar, bragte den til den besøgende og fortsatte med at gjentage „drikke“. Garner lod bringe lidt melk, som aben drak med begjærlighed, mens den ivrig gjentog ordet. For at stifte forbindelse med kapucineraberne gjør man rettest i foreløbig at øve sig i til fuldkommenhed at kunne udtale de to ovennævnte ord; de er den ufeilbarlige talisman, den „Sesam luk dig op“, som aldrig vil undlade at gjøre sin virkning.

Garner er overbevist om, at aberne har et ord, som udtrykker „om forladelse“ eller deres undskyldning. Dette ord er ikke blevet protokolleret, da det er svært kompliceret. Garner oversætter det med den nævnte betydning paa grund af de gestus, som ledsager det: aben sidder paa hug med høire haandled hvilende i venstre haand, mens den taler „med megen energi men ogsaa med megen ydmyghed“, som for at faa forlig istand. I de to tilfælde, hvor en saadan samtale blev ført, synes den ikke at have været særlig overbevisende thi den fornærmede svarede med en kraftig ørefik, som gjorde ende paa tvisten. Dette ord synes i det hele taget temmelig problematisk. Det er ikke tilfælde med det, Garner oversætter med n e i. (Han nedskriver det ikke, saa man faar ingen ide om det). Ordet ledsages bestandig af den samme benegtende gestus, hovedrystningen, som benyttes af mennesket.

Kapucinerabens leksikon er rigt nok paa ord eller lyd, naar det gjælder at gjøre anskrig. Garner kjender tre af dem. De er meget forskjellige, og ingen af dem ligner hinanden, men betydningen af dem er den samme. Det første kan vanskelig skrives, men ved at kysse sin egen haand tilstrækkelig haardt, kan enhver frembringe det paa tilfredsstillende maade. Lyden af kys forskrækker ialmindelighed kapucineren. Garner morede sig med at frembringe denne lyd engang, da han havde selskab af en af sine abevenner, og virkningen fulgte øieblikkelig. Dyret sprang op og løb afsted næsten afsindig af skræk. Dette ord — dersom man kan kalde en vokal, som ikke kan nedskrives, for et ord — betyder noget i lighed med „stor fare“, eller „flygt den som kan“. Et andet ord har en mindre udstrakt og svagere betydning omtrent som, „pas paa“, „tag dig iagt“. Dette ord kan omtrentlig skrives som *i-c-g-k;* man faar udtale det, som man kan. Det efterfølgende viser, under hvilke omstændigheder forfatteren hørte dette ord benyttet. En aften fæstede han en handske til en usynlig traad og lod handsken falde ned et stykke fra dyrets bur. Derpaa gik han hen til dyret, og uden at aben saa det, trak han sagte i traaden. Handsken begyndte straks at forandre plads, og dette undgik ikke abens aarvaagne øie. „Staaende næsten paa tæerne, med munden halvt aaben (slig som man ofte ser det hos mennesket, naar det er forvendtningsfuldt), kastede den speidende blikke paa handsken, idet den med lav stemme gjentog *i-c-g-k.* Den gjentog det næsten hvert sekund, mens den paa samme tid passede paa mig for at se, om jeg lagde merke til dette spøgelse. Dens gestus var næsten menneskelig og dens bevægelser smidige, som en kats. Efterhaanden, som handsken kom nærmere, blev aben mere og mere urolig, og tilslut, da den saa den frygtede gjenstand klatre op langs mit ben, udstødte den et skarpt, sterkt skrig, idet den anstrængte sig for at naa handsken, som den tydeligvis antog for et levende væsen.“ Det tredie ord, som aben benytter for at paakalde opmerksomhed er *c-h-i* hvor ch udtales som slutnings ch'et i tyske ord (f. eks *auch*). Dette ord har en endnu svagere betydning end det foregaaende; man kan oversætte det med „der er nogen“ eller „der kommer nogen“, og det benyttes for at melde en eller andens ankomst, som aben ser eller hører. Det var f. eks. dette ord, som *Nellie,* en abe som tilhører Garner, brugte, naar den meldte fru Garner, at dens herre kom op trapperne. Saasnart som dyret hørte hans trin i vestibulen eller trap-

pen, udstødte den sit *chi* mange gange, men med et lidet ophold af og til, mens den lyttede efter. Det ord bruges aldrig i tilfælde, hvor dyret er uroligt eller forskrækket; det bruges bare under omstændigheder, hvor dets opmerksomhed blir vakt, uden at frembringe skræk eller uro. Garner har fundet, at det ord, som betegner „føde" i sin almindelighed har en forskjellig betydning, afhængig af betoningen. En betoning gir f. eks. dette ord en betydning som: „giv mig", og forfatteren har ofte faat sine aber til at give sig et eller andet, naar han brugte dette ord med tilsvarende tonefald. I det hele taget skal betoningerne være meget talrige og betydningerne meget varierende.

Endelig har kapucineraberne endnu to ord, hvoraf det ene udtrykker deres mening om veiret, og det andet omtrent svarer til „kjærlighed". Sandt at sige, synes betydningen af det første — som Garner slet ikke har nedskrevet til vor belærelse — temmelig tvilsomt. Fortatteren har kun hørt det under en eneste omstændighed og af en eneste abe, saa det er vanskeligt at sige, om dyret virkelig talte om veiret — om end dets stilling syntes at tyde paa, at dette optog den meget — eller kanske om sin rheumatisme eller nevralgi, hvis den led af disse plager. Læseren blir formodentlig meget forbauset ved at høre, at det ord, som hos aben betegner „kjærlighed" maa tages i dette ords reneste betydning. „Kjærlighed" maa læses som „trofast, glødende venskab", det er Ciceros's *amicitia*, Montaignes venskab, en ren platonisk følelse, som ikke har noget tilfælles med den, for hvilken aberne pleier at give udtryk ved enhver mulig leilighed, med det seksuelle instinkt, som i saa høi grad behersker dem, og som de paa en saa utvetydig maade lægger for dagen.

„Hidindtil," siger Garner, „har det været mig umulig at opdage udtrykket for kjærlighed mellem kjønnene. Jeg har grund til at tro, at visse lyd, som høres under særegne omstændigheder, angaar denne kjærlighed, men jeg har endnu ikke opnaaet at kunne udtale dem."

At dømme efter abernes sæder, maa man sikkert antage, at de har et tilsvarende ord, som meget hyppig forekommer, med mindre de skulde nøie sig med gestus, hvis udtryk og veltalenhed ingen vil bestride.

Vi er nu tilende med kapucinerabens virkelig kjendte ordforraad, og synderlig lange udviklinger er der ingen grund til at knytte hertil.

Tilbage staar kun at undersøge abe-sprogets filosofi.

R h e s u s - aberne er endnu mindre kjendte end kapucinerne med

hensyn til sproget. Men Garner tror dog at have opdaget det ord, som hos dem betyder „mad"; det kan skrives *nqu-u-w*. Det er ikke meget let at udtale det; for at faa det frem gjør man rettest i at lukke munden — saa underlig som dette end kan høres — og ikke aabne den før ved endekonsonanten en mellemting mellem *f* og *v*. Ved flittig øvelse, kan man kanske naa saa langt som at udtale det forstaaeligt for rhesus-aberne. I fonografen opløser *nqu-u-w* sig i fem meget svagt adskilte lyd. Da Garner i den zoologiske have i New York havde faat et fonogram for dette ord, fandt han paa den næste dag at lade fonografen fremsige det for syv rhesuser af samme art, som netop kom lige fra Asien, og som endnu ikke havde talt med nogen af sine landsmænd i haven. „Da jeg havde gjort fonografen istand, lod jeg den repetere de lyd, som den den foregaaende dag havde optaget. Indtil det øieblik havde ikke nogen af aberne i buret git den mindste lyd fra sig. Men straks fonografen begyndte at funktionere, begyndte de syv nyankomne at svare med skrigen." Da de fik øie paa gulerødder og æbler, udstødte de det samme ord, og Garner blev saaledes bestyrket i sin udtydning af ordet.

Rhesus-aberne har ligeledes et allarmskrig, kjendeligt fra kapucinerens; hidtil kjendes kun et. Garner har forresten kun studeret dem lidet, men fundet dem lidet intelligente og meget vilde. Hos den „hvidfjæsede" cebus, som ligner en stakkels affældig olding, der har havt meget tungt at kjæmpe med i livet, og som kun har faat utak til løn for sit taalmodige arbeide og bare venter paa døden, hos denne abe har Garner opdaget det ord, som betyder mad, men han har ikke, ved nogensomhelst kombination af bogstaver, kunnet gjengive det; han har ligeledes fundet et ord, som ogsaa er umuligt at gjengive, men som betyder „ta dig iagt" eller „flygt, den som kan". Denne art aber synes at være kapucineren ligesaa underlegen, som negeren er det sammenlignet med den hvide.

Af atele-abernes sprog har det kun lykkedes Garner at gjengive et eneste ord, men han har uheldigvis ikke kunnet udfinde, hvad det betyder; det er imidlertid klart, at dette ord virker meget behageligt paa dem, uden at han dog er istand til at afgjøre, hvilke tillokkelser ordet forespeiler dem. Han har forøvrigt en daarlig mening om atelernes intelligens, og hans dom med hensyn til makaquerne er ikke synderlig bedre; han finder dem livlige, energiske, stridbare, men upaalidelige og lidet elskværdige. Deres sprog, som han forresten

ikke giver detaljeret beskrivelse af, finder han at være af „en lavere slags". Derimod har han meget høie tanker om chimpanzen, hvis „sprog endog er gorillaens overlegent". Dette forklarer os imidlertid intet, da han ikke har omtalt gorillaens sprog, og det af den gode grund, at han ikke har indledet bekjendtskab med representanterne for denne race; han vil imidlertid indhente det forsømte senere. Han har kun lært et eneste ord af chimpanzens dialekt, tiltrods for at denne synes at være meget righoldig, og ved ikke engang betydningen af dette eneste ord, som kanske ikke har været af synderlig vigtighed. Dog er muligens denne slutning noget dristig, thi det synes, som om dette ord interesserer hunnen, men ikke hannen. Hver gang Garner udtalte det, kom hunnen hen for at svare med et lignende; hannen — mindre forstandig kanske, eller uden interesse for den slags ting — syntes ikke at skjænke ordet den mindste opmerksomhed. Vi faar afvente mere udførlige oplysninger.

Dette er omtrent, hvad vi kjender til abesproget. Det er lidet, det maa man indrømme, men der er mange menneskelige sprog, baade af fortidens og nutidens, om hvilke vor viden ikke er synderlig større. Endnu nogle punkter skal vi se lidt nærmere paa.

Et af disse punkter er det faktum, som fremgaar af det foregaaende, at hver abe-art har sit specielle sprog. Saaledes er en cebus-arts sprog ikke ligt en andens, og da er der selvfølgelig endnu større grund til at antage, at arten af forskjellige slegter taler forskjellige tungemaal.

Man vil let forstaa, at den tid endnu ikke er kommet, hvor man kan give sig af med sammenlignende filologiske studier og skjelne mellem de overfladiske og de fundamentale forskjelligheder, som adskiller abesprogene, eller opstille distinktioner — forudsat at der findes slige — mellem ordenes grundstamme og de fonetiske eiendommeligheder, eller hvor man kan opstille typer og ordne dem i klasser, og af dette studium udtrykke psykologiske slutninger; vi er ikke komne saalangt, saameget er sikkert. Vi ved ikke engang, i hvilken udstrækning en arts sprog er konstant, eller om der muligens findes dialekter, adskilte efter levestedet. Det er imidlertid af interesse at lægge merke til, at en abeart uden vanskelighed kan lære ord, der hører til et andet sprog. I Washington gjorde Garner bekjendtskab med en hvidfjæset cebusabe „hvis forstand var betydelig over gjennemsnittet" og som han, paa grund af dens rolige og tænksomme ydre,

dens skjæg og graa haar, gav navnet Darwin. I naboburet opholdt der sig en liden kapucinerabe, som Garner var meget venlig mod og stadig gav bananer, nødder og andre lækkerier, saasnart den udtalte det ord, som betyder „mad". „Darwin" lagde tydeligvis merke hertil og besluttede at drage nytte af det: den lyttede med opmerksomhed til den anden abes tale, og en dag overraskede den Garner ved at udtale et ord, som havde adskillig lighed med det, der paa kapucinersproget betyder mad. Aben fortsatte sine sprogøvelser, opmuntret ved at den straks belønnedes for sine bestræbelser og efter kort tids forløb var det næsten ikke muligt at høre forskjel mellem dens udtale og kapucinerens. Dyret havde altsaa lært sig et ord af et fremmed sprog, ikke udtalen alene, men ogsaa betydningen, og det fuldstændig paa egen haand. Det maa dog bemerkes, at dette er det eneste tilfælde af denne art, Garner har havt anledning til at stifte bekjendtskab med, og at denne i lang tid stod i den sikre formening, at en abe aldrig anvendte eller forsøgte paa at anvende noget ord af en fremmed arts sprog. Den anførte iagttagelse er ikke destomindre særdeles værdifuld og giver utvilsomt bevis for, at en abe er istand til, ialfald under visse omstændigheder, at lære eller forsøge paa lære et sprog, som ikke er dens eget.

Det andet punkt, som fortjener at lægges merke til, er det ringe antal vokaler i abesproget. Der findes ikke *o*, *i* er sjeldent, *a* mangler ganske og *e*-lyden forekommer næsten ikke. Grundvokalen er derfor *u*, enten alene eller i forbindelse med *o* i sammensætningen *ou*, som er den vokallyd, der hyppigst anvendes, enten tydelig udtalt eller som en slags utydelig brummen, der frembringes uden at læberne bevæges synderlig.

Hermed kan vi slutte vort referat af Garners bog, idet vi ikke finder os beføiede til at følge ham paa hans talrige afvigelser fra sit emne. Enkelte af disse har ingen interesse, som naar han taler om sine yndlingers farvesans og aritmetiske begavelse; andre kunde have nogen interesse, hvis de var videre udførte, som naar han taler om de lyd, som forskjellige fugle og pattedyr frembringer; atter andre derimod taber sig i metafysikens mørke afgrunde, f. eks. hvor han behandler de første spirer til sprog, som han søger ikke hos de laveste dyr alene, men endog hos planterne og — mineralerne. Dette kan man se bort fra ligesom fra de sentimentale udgydelser, hvori han tillægger sine venner følelser, som de aldrig har været i besiddelse

af: dette er noget, som han har tilfælles med de fleste af dem, der anstiller iagttagelser over dyr. Hvis de fakta, han fremlægger er rigtige — og indtil det modsatte er bevist, skylder vi ham at tro dette — og dersom han kan opnaa at skaffe os rede paa det sprog, som tales af de mennesket nærmeststaaende dyr, saa har hans arbeide en ubestridelig værdi som bidrag til abernes naturhistorie og aabner tillige nye veie for studiet af dyrenes psykologi. Han skal nu afsted til Afrika, saa vel udrustet, som man efter hans mening kan blive, og vi ønsker ham alt muligt held til hans foretagende.

Mindre meddelelser.

Det første spor af liv. I Bretagne forekommer en kulstofholdig kvartsit, som man regner til grundfjeldet. Rullestene af den forekommer i kambriske lag. Det har i denne sommer lykkedes den bekjendte franske geolog Charles Barrois i kvartsiten at finde levninger af radiolarier, rimeligvis de ældste spor af dyrisk liv som hidtil er fundne paa jorden. *R.*

De russiske platinminer. Alt i Rusland udvundet platin kommer fra guvernementet Perm. Udbyttet er meget vekslende alt efter righoldigheden af det i øieblikket bearbeidede terræn og androg f. eks. 1885 til 3 000 kilo, mens det i det følgende aar gik op til 5 000. Hidtil bearbeides kun løse jordmasser, i hvilke platinet altid findes sammen med guld. Det mængdeforhold, hvori de to metaller forekommer, veksler overordentlig. Mens platinet paa enkelte steder udgjør hovedmassen, andrager det paa andre kun til nogle faa procent. Det sted, hvor platinet oprindelig forekom synes at være en af serpentin bestaaende fjeldryg. De floder, som i tidligere perioder har afleiret de platinholdige jordlag, maa dengang, at dømme efter afleiringernes mægtighed, have været langt vandrigere end nu, og i lagene finder man ogsaa mægtige rullestene, der delvis bestaar af serpentin eller peridot, og som ogsaa er platinholdige, men ikke med fordel lader sig bearbeide. Den platinholdige jord indeholder de værdifulde metaller i form af korn og klumper, som leilighedsvis veier indtil 10 kg.; i gjennemsnit finder man i et ton af vaskegodset 15 gr. platina, men selv om der kun indeholdes saameget som 3 gr. pr. ton, kan materialet bearbeides med fordel. I distriktet Avrarinski findes et platina-

lager, som med en længde af 2 km., en bredde af 20 til 60 m. og en mægtighed af 4—5 m., gjennemsnitlig indeholder 135 til 270 gr. platina pr. ton, med en rengehalt af 90 %. Udvaskningsmethoden er overalt i de russiske miner primitiv.

Levende hval. Amerikanerne udruster en ekspedition, der skal fange levende hval til udstillingen i Chikago. Faar man tag i dyret, saa skal det bringes i et stort bassin og bugseres opover Lawrencefloden til Chikago.

En udenlandsk and. Et eksemplar af rustanden *(tadorna casarca)* blev skudt ved Akrehavn, Skudesnæs, den 12te oktober 1892, og indleveret til Bergens museum. Anden, en gammel fuldt udfarvet hun, havde søgt ly inde ved gaardens huse og var saa lidet sky, at den ikke lod sig skræmme af skud. Ventrikelen indeholdt korn og grus. Dette individ er det andet af denne art, der vides skudt her i landet. Det første blev skudt ved nordsiden af Selbosøen i slutningen af september 1887 og findes nu opstillet i museet i Trondhjem.

Rustanden skal en gang være skudt i Sverige, i Stockholms skjærgaard 1854. Den skal endvidere være truffen nogle gange i England og Skotland, men er i det hele taget yderst sjelden nordenfor Alperne og Karpatherne. De fleste af disse er muligens individer, der er fløien bort fra en eller anden zoologisk have eller større parkanlæg, hvor anden hyppig holdes paa grund af sin vakre dragt. Den lader sig dog vanskelig tæmme i fangenskab.

Rustandens hjem er Sortehavslandene, Palæstina, Persien, Turkestan og Mongoliet op til 50°. Om vinteren besøger den de sydlige dele af China, Japan og Indien. Den skal endvidere ruge, omend i ringe mængde, i Sydspanien samt i Nordafrika. Rustanden ligner i levesæt meget fagergaasen eller gravanden *(tadorna vulpanser)*, saaledes ruger ogsaa den i jordhuler, men man kan desuden finde dens rede i hule træer og i fjeldkløfter; opholdsstedet er dog noget forskjelligt, thi mens fagergaasen er en skjærgaardsfugl, lever den anden mere ved ferskvandene end ved havet. Den adskiller sig fremdeles fra fagergaasen ved sin mere ensartede rustbrune dragt, desuden er den noget mindre; det her omtalte eksemplar havde en totallængde af 580 mm. *J. G.*

Professor Reyers eksperimenter for at eftergjøre bjergkjæders dannelse. Den mening, man i almindelighed har om fjeld-

kjæderne paa jorden, er, at de er fremkommen, idet jordskorpen har slaaet folder eller rynker paa sig som skallet paa et æble, der tørker ind. Den simpleste maade at eftergjøre jordlagenes foldning paa er, at lægge en hel del stykker forskjelligfarvet klæde paa hverandre og saa skyve bunken sammen fra siden af. Professor Reyer i Wien har udviklet dette eksperiment ved at anvende lag af ler og gibs i forskjellig haardhedsgrad istedetfor tøistykker og saa sammenskyde lagene paa forskjellig vis. Endvidere har han ved at fylde grødagtig gibs ind imellem sine „lag", eftergjort granits, lavas og andre bergarters fremtrængen. Disse forsøg kan varieres paa mange maader og ved saaledes i det smaa, inden et laboratoriums vægge, at eftergjøre bevægelserne i jordens store bygningsled, har man fundet en klarere indsigt i disse ofte temmelig indviklede forhold.

Korelen. Blandt Christies optegnelser, som vi ogsaa i tidligere nr. har benyttet, finder vi ogsaa følgende: „I Sunds Hovedsogn, paa Sartorøen i Nordhordlehn, findes et Vand, som strækker sig i en Længde af noget over een Fjerdings Vei fra Øst til Vest tværs over store Sartorøen, imellem Gaardene.

Det er et almindeligt Sagn imellem Bønderne, at Vandet i denne Indsøe stundom er i heftig Bevægelse, uden at saadant foraarsages af Storm eller stærk Vind, da der, paa samme Tid som Vandet saaledes bevæges, paa Landet omkring Indsøen kun fornemmes liden eller ingen Blæst. — Bønderne troe derfor, at Vandet staaer i underjordisk Forbindelse med det nærliggende Hav, og at Bevægelsen er Forbud paa en nær forestaaende Storm. — I Forbindelse hermed satte Bønderne den Omstændighed, at der i Korelen, uagtet dens Beliggenhed er saadan, at Ørred eller Lax ikke igjennem nogen Elv eller Bæk kan gaa op i den fra den salte Søe, gives en Sort meget store Ørreder, hvilke menes at komme op i Vandet igjennem en Aabning eller Canal fra Havet.

Vetteren, i Sverige, flere Vande i Nordlandene, og nogle Indsøer i Portugal, Skotland og Engeland skulle afgive lignende Bevis paa stærke Bevægelser, som ikke kunne tilskrives Vinden.[1])

Af de i Korelen fiskede Ørreder har jeg seet een, som omtrent var $1^1/_2$ Alen lang og derhos meget langagtig eller smal, men som i øvrigt ikke syntes at være væsentlig forskjellig fra de i vore fra Havet afrindende Landsøer forekommende."

---

[1]) Keilhau, om Jordskjælv i Norge, Magaz. for Naturs-Vidsk. Aarg. 1892, side 306.

I Kommission hos **C. Floor** i Bergen er udkommet:

D. C. Danielssen.

Planteparasitære Hudsygdomme.

(Fjerde og femte Hefte af Samling af Iagttagelser over Hudens Sygdomme ved W. Boeck og D. C. Danielssen.)

Stor Folio med 9 lithogr. og kolor. Plancher samt 7 Fig. i Texten.

Pris Kr. 25.00.

Typesamlinger af indenlandske Sommerfugle

leveres i gode, vel præparerede og sikkert videnskabelig bestemte Exemplarer til en Pris af Kr. 10.00 pr. 100 Stykker af

W. M. Schøyen,
Konservator.

Zoolog. Musæum, Kristiania.

Fjærkrævenner!

Abonner paa „Tidsskrift for fjærkræavl" udgivet af „Foreningen til fjærkræavlens fremme i Norge". Det udkommer én gang om maaneden og koster blot 2 kr. pr. aar. Man blir ved at abonnere medlem af foreningen.

Norsk Havetidende,

udgivet af Selskabet **„Havedyrkningens Venner".**

redigeret af Gartner **Peter Nøvik,**

udkommer med et Nummer maanedlig og koster 3 Kroner pr. Aar. Skriftets Indhold omfatter alle Havedyrkningens Grene, saa at enhver, der sysler med Havedyrkning, vil have Nytte af at holde det. Bestillinger kan ske paa enhver Postanstalt og i Expeditionen, Hausmannsgaden 23, Kristiania.

ED. B. GIERTSENS FORLAG — BERGEN.

Udkommet er:

Om Børn og Dyr

Fortællinger

af

Ingeborg v. d. Lippe Konow

(Forfatteren til „Smaafolk“ og „Barnedage“)

Pris heftet kr. 1.50, indb. kr. 1.75.

Indhold:

Hos Bedstefar. — Lille Johanna og Stiftelsesgrisen. — Koen i Hannasdal. — Paa Sjøen. — Mere om lille Johanna. — En hund. — Spøgelser. — Paa Liv og Død. — Da jeg blev lurt.

Af en anmeldelse i **„Bergens Aftenblad“** hidsættes:

„Fru Ingeborg v. d. Lippe Konow, der baade som forfatterinde og som oversætter har beriget vor barnelitteratur med flere værdifulde arbeider, sender i disse dage ud en ny række fortællinger for børn. Dette nye arbeide vil anmelderen gjerne henlede forældres opmerksomhed paa. De elskværdige fortællinger, denne bog indeholder, er realistiske i ordets bedste betydning; de synes at være byggede paa virkelige tildragelser, og derfor har de ogsaa selvoplevelsens friske præg over sig.

Noget af det mest tiltalende i Bogen turde vel være de hjertevarme, sympathetiske skildringer fra husdyrenes verden. Læs blot den nydelige lille fortælling, der har til overskrift „En Hund“, den vil sikkerlig gribe ethvert barn, der ikke aldeles er blottet for gemyt, og aabne dets øie og dets hjerte for dyrenes ve og vel.

— Det er en inderlig og vakker paamindelse om kjærlighedspligterne i livets hverdagslige forhold, der møder barnet i disse smaafortællinger; — kjærligheden til hjemmet, kjærligheden til dyrene, kjærligheden til naturen er saa at sige den røde traad, der gaar igjennem den hele bog.“

KARL ENGER

ELLER

FRA MOR OG FAR'S TID

AF

IMMANUEL ROSS.

Pris heftet kr. 3.00, indb. kr. 4.25.

Hvad er Ny-evangelisme

af

Robertus Olsen,

Sogneprest i Hjørundfjord.

Pris 2 kr. 20 øre.

17de aargang - 1893. Februar.

Illustreret månedsskrift
for
populær naturvidensab.

Udg.: Bergens museum. - Red.: dr. J. Brunchorst.

Redaktionskomite:
Dr. D. C. Danielssen, G. A. Hansen, N. Nicoll.

Indhold.

Andor Hoel: Solsystemets udviklingshistorie (med 5 fig.) 33
Adolf Skramstad: Kjødmeisen 43
O. J. Lie-Pettersen: Insektslarver, der forfærdiger og benytter stige 46
G. A. H.: Brown-Séquards indsprøitninger 48
K. O. Bjørlykke: Postglaciale plantefossiler 51
J. R. Landmark: Dødsfrygt — elskov . . 54
Heinrich Theen: Biernes hukommelse . . 56
T. Ch. Thomassen: De videnskabelige resultater af dr. Fridtjof Nansens reise gjennem Grønland 58
T. Ch. Thomassen: Arbeider udgivne af Norges geologiske undersøgelse 60
J. B.: Nye bøger 63
Mindre meddelelse: Kunstige diamanter. 64

Kommissionærer:

For Norge: **Ed. B. Giertsen,** Bergen.

For Danmark: **Lehmann & Stage,** Kjøbenhavn.

Bergen.
John Griegs bogtrykkeri.

ertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre er kan aftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

Færdig fra trykkeriet den 25de februar.

Solsystemets udviklingshistorie.[1]

Mine damer og herrer!

Naar man paa en stjerneklar aften betragter himmelhvælvingen med dens tusener af tindrende lys, strød udover, som det synes, med rund haand og paa en fuldkommen tilfældig maade, paatrænger sig uvilkaarlig ethvert tænkende menneske en trang til at lære nærmere at kjende dette gaadefulde fjerne, hvorfra lysstraalerne bringer os det første budskab.

Intet under derfor, at himmelhvælvingen med dens foreteelser ligefra den graa oldtid har været gjenstand for menneskeaandens forskning, og at den har gjort astronomien til en af menneskenes første videnskaber. Som vi kunde vente, har dog de gamles forestillinger om stjerneverdenen været i høieste grad barnslige, og specielt kunde man ikke frigjøre sig fra den antagelse, at jorden var det centrale punkt, hvorom alle himmellegemer grupperede sig; man antog altid, mere eller mindre bevidst, at stjerneverdenen var til for jordklodens d. v. s. for menneskenes skyld. Allerede meget tidlige historiske overleveringer melder dog om, at man var bleven opmerksom paa enkelte stjerner, som i sine bevægelser paa himmelhvælvingen viste et særligt interessant forhold. Disse himmellegemer har tilligemed solen, jorden og maanen senere vist sig at udgjøre et lidet afsluttet hele for sig, idet de — ligesom jorden — bevæger sig om solen i nær cirkelformede (egentlig elliptiske) baner, og efter kikkertens opfindelse i det 17de aarhundrede lykkedes det den tyske astronom Johannes Kepler (1571—1630) at fastslaa de love, hvorefter bevægelsen foregaar.

---

[1]) Foredrag, afholdt høsten 1892 efter foranstaltning af „Selskabet til videnskabelighedens fremme i Bergen“.

Denne lille klodefamilie, hvoraf altsaa vor egen jord udgjør et enkelt individ, benævnes i almindelighed vort solsystem. Idet jeg iaften skal levere en kort skisse af dets tilblivelseshistorie, saaledes som den nu af videnskaben er almindelig antaget, vil jeg begynde med i grove træk at redegjøre for, hvorledes det faktisk er bygget og idag foreligger. Enkelte forhold, som herunder skal paapeges, er netop blandt de vink, der i slutten af forrige aarhundrede ledede den store franske naturforsker Laplace (1749— 1827) ind paa den hypothese for solsystemets dannelse, som endnu staar urokket, og som sædvanlig benævnes Laplaces taage- eller nebularhypothese.

Vort solsystem bestaar af følgende enkelte himmellegemer:

1. Solen — systemets centrallegeme, — der er alle dets øvrige kloder langt overlegen i størrelse og vægt.
2. Planeterne, nemlig:
   a) Følgende 8 store planeter, ordnede efter deres afstande fra solen:

      Merkur, Venus, Jorden, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun.
   b) Henimod 300 hidtil opdagede, men sandsynligvis mange flere, saakaldte planetoider (smaaplaneter), der alle har sine baner mellem Mars' og Jupiters.
3. Maanerne.
4. Kometer og stjerneskud.

   De sidste maa dog antages ikke oprindelig at have tilhørt solsystemet.

Alle planeter tilligemed alle til solsystemet hørende kometer og stjerneskud bevæger sig i selvstændige baner om solen, mens maanerne, der er forholdsvis smaa, kredser om enkelte af planeterne og saaledes blir disses følgesvende under deres omløb.

Antallet af maaner er ikke meget stort; ingen planet har, saavidt man hidtil har kunnet se, mere end 8 (Saturn), enkelte har ingen (Merkur og Venus).

Studiet af solsystemets bygning har godtgjort, at planet- og maanebanernes plan kun afviger lidet fra et bestemt plan gjennem solens centrum. Alle planeter bevæger sig i samme retning, nemlig den, hvori solen dreier sig (roterer) om sin akse. Paa lignende maade roterer ogsaa planeterne, og rotationsretningen er den samme som solens. Paa etpar undtagelser nær kan det samme siges ogsaa

om maanernes bevægelse og rotation. Omløbstiderne er desto mindre, jo nærmere planeterne ligger solen, og de forskjellige himmellegemers form afviger fra kugleformen kun derved, at de er mere eller mindre fladtrykte ved polerne (ɔ: den tænkte omdreiningsakses skjæringspunkter med overfladen).

Disse omstændigheder var de fingerpeg, som ledede Laplace til at opstille sin dristige hypothese, i følge hvilken hele vort solsystem oprindelig — i en ganske vist overordentlig fjern fortid — har været en i verdensrummet frit svævende dampmasse (nebulose) af kolossal størrelse og en ligesaa kolossal temperatur. Den maa videre tænkes at have havt en rotation i lighed med den, solen og planeterne den dag idag besidder.

Man kunde spørge, hvorfra denne dunstmasse havde sit udspring. Det er i virkeligheden ogsaa et spørgsmaal, som i tidens løb atter og atter har været opkastet, og som de største filosofer og naturforskere har ofret aar af sit liv forat besvare. Mange sindrige hypotheser har været udtænkt, uden at nogen tilfredsstillende har leveret gaadens løsning.

Vi skal ikke her gaa ind paa de forskjellige anskuelser, som har været fremholdt, da spørgsmaalet helt ud er filosofisk og neppe nogensinde kan ventes besvaret eller begrundet gjennem en naturvidenskabelig bevisførelse. Kun skal jeg nævne, at de fleste synes at blive staaende ved antagelsen af et yderst tyndt urstof, der fra tidens ophav skulde have været jevnt fordelt over hele det uendelige verdensrum, og hvoraf dunstmasser paa en eller anden maade, lidt efter lidt — gjennem billioners billioner af aar — er blevne udfældt paa lignende vis som vanddampen i vor atmosfære under gunstige omstændigheder fortætter sig til skyer.

Paa denne maade har man tænkt sig opstaaet paa de forskjelligste punkter af verdensrummet saadanne taageøer som den, Laplace ansaa for ophavet til vort solsystem, og der givet anledning til dannelse af de legioner af andre lignende systemer, fra hvilke, som sagt, stjernernes lys bringer os budskab.

Hvis man nu tænker sig de nævnte taagemasser saaatsige udkrystalliserede af det oprindelige urstof, vil det ikke være vanskeligt at forestille sig, hvorledes taageøen er kommen i rotation.

Den berømte engelske naturforsker Isaac Newtons epokegjørende opdagelse, at al materie er i besiddelse af en eiendommelig til-

trækningskraft, forklarer det hele. Lad os tænke os 2 taageøer, A og B, fig. I, opstaaede i ikke altfor stor indbyrdes afstand. Paa grund af deres gjensidige tiltrækning vil de bevæge sig mod hinanden og omsider støde sammen. Da deres tyngdepunkter herunder nærmer sig hinanden efter en ret linje, vil ganske vist ved dette sammenstød ingen rotation fremkomme. Men lad os videre tænke os, at taageøen A samtidig var under indflydelse af en 3die taagemasse C's paavirkning. A's bevægelse henimod B vil da aabenbart faa en anden retning end tidligere; A vil hverken bevæge sig mod B's eller C's tyngdepunkt, men følge en middelvei og støde mod B eller C ude paa siden. Men herved maa nødvendigvis den resulterende dunstmasse sættes i dreiende bevægelse, aldeles som vi kan iagttage den ved skjævt sammenstød mellem 2 billardkugler. Paa lignende maade vilde forholdet stillet sig, om man havde havt flere end 3 dampmasser. Ifølge Newtons lov vil under den gjensidige tiltrækning den taageø, som har den største masse gaa af med seiren, idet den trækker de øvrige til sig, og den større ø, som derved opstaar, vil paa grund af de skjæve sammenstød komme i rotation.

En saadan damp vil imidlertid ikke stadig forblive uforandret. Paa grund af den omtalte, al materie iboende, tiltrækningskraft, vil taagemassen mere og mere trække sig sammen om sit eget centrum, og den vil antage formen af en ved omdreiningsaksens endepunkter mere eller mindre fladtrykt kugle.

Det er videre indlysende, at de dele af dampkuglen, som falder længst fra omdreiningsaksen, vil faa den største hastighed.

Paa grund af den nævnte sammentrækning vil 2 væsentlige fænomener indtræffe. For det første vil nebulosens temperatur i overordentlig grad stige. Det er jo en fysikalsk kjendsgjerning, at legemer, som trækker sig eller trykkes sammen, opvarmes. Et eksempel herpaa fra det daglige liv er det saakaldte pneumatiske fyrtøi, hvor man ved hurtigt at sammentrykke luften i en cylinder kan faa den saa sterkt opvarmet, at knusk antændes.

En videre følge af gasmassens sammentrækning vil være rotationshastighedens forøgelse, en sats, som uomtvistelig kan bevises ad mathematisk vei, men ogsaa eksperimentelt godtgjøres.

Laplace gjør her den bemerkning, at rotationshastigheden ikke kan overskride en vis grænse, uden at de yderste partier af dampmassen slider sig løs, aldeles som en traad brister, naar man hænger

et legeme — en sten f. eks. — i den og sætter det i stadig sterkere og sterkere svingninger. En dampring maatte altsaa snart skille sig ud; herved vilde den gjenværende dampmasses rotationshastighed yderligere forøges, nye ringe vilde slide sig fra o. s. v. Kun smaa ligevegtsforstyrrelser skulde imidlertid til, forat ringene brast; de vilde derpaa trække sig sammen til mindre dampkugler, som fortsatte sine løb om den resterende del af nebulosen og i dennes rotationsretning. Paa grund af den større hastighed hos de dele af ringene, som vendte udfra, end hos dem, der vendte ind mod nebulosens centrum, maatte de sekundære dampkugler komme i rotation og da nødvendigvis i den oprindeliges retning. Som følge af rotationen og sammentrækningen maatte videre disse nye smaanebuloser i sin tur give anledning til udskillelse af nye ringe; disse vilde briste og samle sig til endnu mindre dampkugler, kredsende om de først udskilte.

Ifølge Laplaces hypothese har nu de første dampkugler været planeternes ophav, de sidste maanernes. Ved udstraaling af varme til det koldere verdensrum, der omgav dem, maatte deres temperatur synke, og omend de tidsrum, som her kommer i spil, er saa store, at de vanskelig kan fattes, maatte dog det øieblik indtræde, da dampene begyndte at fortætte sig til ildflydende vædskekugler, som atter efter umaadelige tidsrums forløb maatte blive afkjølede nok, til at fast skorpedannelse paa deres ydre kunde foregaa.

Det sidste er endnu ikke for alle planeters vedkommende skeet, men paa vor egen har den faste skal udenpaa den ildflydende kjerne naaet en saadan tykkelse og temperatur, at den i nogle millioner af aar har været et velegnet bosted for organisk liv.

Planchens fig. II giver en skematisk fremstilling af solsystemets udviklingshistorie efter Laplaces hypothese. Billedet viser, hvorledes ringene er udskilte af den oprindelige nebulose, hvorledes de yderste ringe allerede er i færd med at trække sig sammen, og endelig ser man øverst til venstre antydet en ringdannelse af 2den orden. Den inderste store dampkugle blir systemets centrallegeme, solen.

Efter den her udviklede hypothese skulde altsaa solen rotere om sin akse, planeterne bevæge sig om solen i dens rotationsretning, planeterne selv rotere om sine akser i samme retning og være ledsagede af maaner med samme bevægelses- og rotationsretning. Videre maatte paa grund af den maade, hvorpaa ringene fra først af tænkes udskilte, alle planetbaner ligge noget nær i samme plan, et plan gjennem

solens centrum. Sluttelig vilde den nævnte stadige forøgelse i den oprindelige nebuloses rotationshastighed have tilfølge, at omløbstiden blev mindst for den inderste planet. Men just disse eiendommeligheder er det, man gjenfinder hos vort solsystem den dag idag.[1]) Denne merkelige overensstemmelse mellem de konsekvenser, hvortil Laplaces hypothese leder, og de faktiske foreliggende forhold maa uden overdrivelse kunne siges at forlene hypothesen med en særdeles høi grad af sandsynlighed.

Lignende anskuelser som Laplaces var allerede tidligere fremført af den tyske filosof Kant og senere af astronomen Herschel, der udvidede hypothesen til at gjælde alle solsystemer.

Jeg skal kortelig omtale et interessant forsøg — efter opdageren almindelig kaldet det Plateauske eksperiment — som fremviser i det smaa, hvad der fandt sted under solsystemets dannelse. Plateau blandede alkohol og vand sammen i et saadant forhold, at blandingens egenvegt blev lig olivenoljens. Han anbragte derpaa et passende kvantum af denne vædske i karret med den alkoholiske blanding. Idet oljen saaledes var unddraget tyngdens paavirkning svømmede den frit om og antog meget snart kugleformen. Plateau førte saa en til en staaltraad fæstet liden plade ned i den og satte den ved hjælp heraf i roterende bevægelse. Herunder indtraadte just, hvad han ved forsøget skulde bevise: under kuglens tiltagende rotation afsondrede den ring efter ring, ringene brast, samlede sig til smaa sekundære oljekugler, der selv kom i rotation og fortsatte sine baner om den gjenværende oljemasse og i dennes rotationsretning.

Dette forsøg, har som det synes med grund, været taget til indtægt for den Laplaces'ske hypothese; thi at forholdet skulde stille sig anderledes ved en frit svævende gasmasse end ved en frit svømmende oljekugle kan ikke være meget sandsynligt.

Antager man den Laplaces'ske hypothese, kan man danne sig en forestilling om tætheden af den verdenstaage, som har været vort solsystems ophav. Man kjender nemlig nu efter de nyeste beregninger vegten af solen og de øvrige himmellegemer i systemet, videre med stor sikkerhed afstanden fra solen til den yderste planet. Ud af disse

---

[1]) De paa pag. 34 nævnte undtagelser fra regelen er af Faye blevne forklarede og bragt i samklang med nebulartheorien. Da hans resonnement er temmeligt omstændeligt og vidtløftigt, vil det imidlertid føre os forvidt nærmere at gaa ind paa det her.

data lader det sig let beregne, at tætheden af vort solsystems nebulose maa have været blot omkring $^{1}/_{140\,000\,000}$ af vor nuværende atmosfæriske lufts; og beregner man tætheden af det urstof, hvoraf filosoferne tænker sig dunstmassen udfældt, vil man finde den saa liden, at et volum paa hele jordklodens størrelse kun vilde have veiet $^{1}/_{10}$ gram. Eller anderledes udtrykt: Tætheden var ikke større end den, en vanddraabe af et knappenaalshoveds størrelse vilde faa, om den udvidedes til et volum af henimod 900 mill. kubikmil!

Imod den Laplaces'ske hypothese, vil man paa forhaand selvfølgelig kunne indvende, at den kun fremstiller en mulighed; man kunde maaske tænke sig mange andre hypotheser, der med lige stor sandsynlighed forklarede solsystemets opkomst. Hypothesen beviser med andre ord intet, en mulighed er ingenlunde en nødvendighed. Men ligesaa klart er det, at hypothesen antar nødvendighedens karakter, om man ude i verdensrummet kunde opdage dannelser af den art, som Laplace forudsatte, om man med andre ord gjennem en astronomisk kikkert skulde kunde stille sig klart for øie lignende udviklingsstadier hos fremmede solsystemer som de, vort eget forudsættes at have gjennemgaaet. Det er det, vi i det følgende skal se virkelig er tilfældet.

Det er selvsagt, at intet menneskeliv ei heller den tid, himmelhvælvingen har været gjenstand for menneskenes forskning, vil strække til for at følge et solsystems udvikling; thi ligesaavist som afstandene i det umaadelige verdensrum er saa store, at de blir ufattelige selv for den livligste fantasi, ligesaa sikkert er det, at de tidsrum, som her kommer i spil, er større i forhold til menneskets levetid end verdenshavet i forhold til den mindste vanddraabe. Men ikke destomindre vil studiet af solsystemernes udvikling med held kunne føres; thi ligesom man ved undersøgelsen af en enkelt plantes — et træs — udviklingshistorie tar i sin tjeneste forskjellige individer af samme art, fra den mindste spire til den fuldmodne vekst, saaledes kan man ogsaa ude i verdensrummet følge solsystemernes dannelse gjennem betragtningen af de forskjellige udviklingstrin hos forskjellige taagedannelser.

De omtalte verdenstaager eller nebuloser paatræffes i stort antal paa himmelhvælvingen, omend næsten ingen er synlige for det ubevæbnede øie. Æren for først at have underkastet dem et omhyggeligt studium tilkommer især den førnævnte astronom Herschel, som alt

efter deres forskjellige udviklingsstadier klassificerede dem i 34 afdelinger. Herved opnaaede han, som han selv siger, en serie, saa fuldstændig, at der mellem de paa hinanden følgende afdelinger fandtes en ligesaa gradvis overgang som den, man kan iagttage ved aarlige observationer af et menneske fra dets fødsel til den fuldmodne alder er naaet. Ganske vist har flere af de nebuloser, han antog for gasartede stofansamlinger, senere vist sig at være umaadelige stjernekolonier, som gjennem den tids ufuldkomne instrumenter og paa grund af deres enorme afstand tog sig ud som lysende gasmasser; men hans skema har i virkeligheden intet lidt ved, at disse uegentlige nebuloser er blevne fjernede.

Der kunde maaske reises det spørgsmaal, om ikke alle nebuloser, efterhvert som de astronomiske instrumenter mere og mere fuldkommengjøres, vilde vise sig at være uegentlige. Dette spørgsmaal blev, efterat de tyske kemikere Kirchhoff og Bunsen i 1859 havde grundlagt spektralanalysen, besvaret benægtende, og paa en maade, som ikke efterlader skygge af tvil.

Det er en kjendt sag, at sollysets hvide farve betinges af en blanding af en hel række elementære lyssorter, hvori det paa forskjellig vis kan deles. Jeg behøver blot at minde om regnbuen, der betinges af sollysets spaltning ved passage gjennem regndraaberne. Meget enkelt kan dette fænomen iagttages ved en lysstraales brydning gjennem et almindeligt glasprisme. Straalebundten vil blive afbøiet og opløst i de enkelte elementære lyssorter, og opfanges den efter gjennemgangen paa en hvid skjærm, vil der fremkomme et lysende baand, farvet just med regnbuens farver: øverst rødt, som lidt efter lidt gjennem orange, gult, grønt og blaat gaar over i violet. Dette lysende baand kalder man et spektrum, og den fremgangsmaade, ved studiet af de forskjellige legemers spektra at slutte sig til deres fysiske og kemiske egenskaber, var det Kirchhoff og Bunsen kaldte spektralanalyse. Det ovenfor beskrevne spektrum, hvor de forskjelligfarvede lyssorter gaar sukcessivt over i hinanden, kaldes et kontinuerligt eller sammenhængende spektrum. Det er karakteristisk for lys fra alle faste og flydende legemer. Men med gasarternes spektra forholder det sig anderledes. Det lys, de udsender, gir efter spaltningen kun enkelte lysende striber med skarpt adskilte mørke mellemrum af betydelig udstrækning.

Efter disse bemerkninger er det ikke vanskeligt at forstaa, hvor-

ledes man ved spektralanalysens hjælp kan afgjøre, om en nebulose er gasformig eller kun en fjern, kolossal stjerneansamling; man undersøger blot dens spektrum, og finder man dette at være usammenhængende, skriver lyset sig fra en gasformig nebulose, er det sammenhængende, fra en stjernekoloni.

Som omtalt har Herschel inddelt nebuloserne i afdelinger, hvor man gradvis kan anskueliggjøre sig himmellegemernes udvikling fra det svageste spor af udskilt taagestof til den mest lysende sol. Hans 2 første grader omfatter nebuloser af saa yderst lyssvag materie, at de kun kan iagttages gjennem de bedste instrumenter, og efter at observator har forberedt sit øie ved længere tids ophold i fuldstændig mørke. De trodser ethvert forsøg paa afbildning, selv ikke de nyeste høit udviklede fotografiske methoder magter dem. De tér sig som en yderst lyssvag og yderst tynd dunstmasse, som umerkelig taber sig i det sorte dyb, som omgir dem. Melkeveiens stjerner synes ligesom udstrøede paa deres grund, og deres overflade er af saa umaadelige dimensioner, at de ifølge Herschel overstiger ethvert menneskes fatteevne. De fylder kolossale egne af verdensrummet, og end ikke med de vældigste kikkerter kan man nogensinde gjøre sig haab om at naa deres yderste grænser. Oppe i de følgende grader af Herschels skema træffer man imidlertid nebuloser, af mere haandgribelig karakter; deres større lysstyrke og tæthed tillader et mere indgaaende studium, og de lar sig endog fotografere. Fig. III illustrerer verdenstaager af denne art.

Som man ser har den første nebulose endnu en meget uregelmæssig bygning; den kan antages at befinde sig paa et udviklingsstadium saa forholdsvis nær den tid, den lidt efter lidt udskiltes af urstoffet, at den endnu ikke er naaet til at sammenhobe sig i en eneste masse. Gjennem en mængde iagttagelser er det godtgjort, at denne verdenstaage er foranderlig; den er skuepladsen for vældige fysiske omvæltninger, og der er næppe tvil om, at den efter aarbillioners løb vil samle sig til en dannelse af høiere orden og fuldkommenhed.

Det andet billede fremstiller en lignende nebulose, kun synes denne at have trukket sig nærmere sammen: den er kommen et trin videre paa udviklingens bane.

Det allervigtigste bevismiddel for rigtigheden af Laplaces hypo-

these har man i dog i de saakaldte planetariske nebuloser, verdenstaager, der har antaget kuglens eller den fladtrykte kugles form.

Herschel inddelte disse i forskjellige klasser, alt saaatsige efter deres alder:

1ste kl. omfatter taager med yderst mat lys, der ikke merkbart tiltager mod centrum (1—3, fig. IV).

2den „ taager med synlig lysstigning mod centrum (4—6, fig. IV).

3die „ taager med paafaldende lysstigning mod centrum (7—9, fig. IV).

De fleste af de under disse klasser anførte taager har ved spektralanalysens hjælp vist sig virkelig at være gasformede.

10—18, fig. IV, viser andre former af svagt lysende nebuloser.

I de følgende klasser paatræffer vi nebuloser med stedse sterkere lysende kjerner, nebuloser, hvor sammentrækningen mod centrum er saa stor, at gasmassen her tildels lyser som en almindelig stjerne. Fig. V, 1—8, viser eksempler herpaa, idet 4, 5, 7 og 8 maa opfattes som fladtrykte nebuloser, seede paa høi kant.

De følgende nummere fremviser taager paa endnu høiere udviklingsstadier; ved 11 og 12 er ringdannelsen utvilsom; 12 gir endog eksempel paa, at ringene er brustne.

I modsætning til det skematiske fantasibillede fig. II, er alle de senere afbildninger hentede fra virkeligheden, ɔ: oprindelig fotograferede direkte fra himmelhvælvingen. Som man vil have seet er overensstemmelsen paatagelig.

Gjennem de her anførte og en række lignende eksempler mener man at have begrundet Laplaces hypothese. Vort solsystem har engang været en sydende gas, af hvilken dets himmellegemer paa den beskrevne maade er blevne dannede.

Den afkjøling af de sekundære nebuloser, som lidt efter lidt betingede deres overgang til ildflydende og senere til faste legemer, har paa grund af deres umaadelige størrelse krævet uoverskuelige tidsrum, og af samme grund er det, at de forandringer, det enkelte himmellegeme, f. eks. jorden, i løbet af et menneskes eller en generations levealder synes os umerkelig. Men planetsystemets udvikling er dog endnu ikke afsluttet. Forandringer og omdannelser paagaar stadig, og ligesaavist som de enkelte planeter fortiden befinder sig paa høist forskjellige afkjølingsstadier, ligesaa vist vil de efter forløbet af nogle aarmillioner frembyde et helt andet udseende end det, vor tid er blevet vidne til.

Den fortsatte afkjøling vil bringe de kloder, som endnu er ild-flydende, til at stivne, og de, som allerede har antaget fast form, vil under indflydelsen af de forskjellige fysiske og kemiske kræfter, hvis paavirkning de er underkastede, lide gjennemgribende forandringer. Solen, som endnu befinder sig paa det hvidglødende stadium vil tabe sin glans, dens overflade vil ophøre at være skuepladsen for de pragtfulde naturrevolutioner, vi nu beundrer; den vil mørkne og ophøre at være solsystemets enorme magazin for varme og lys.

Naar dette tidspunkt er naaet, vil ethvert spor af organisk liv være udslettet saavel af jorden som af de øvrige planeter (om det ogsaa der maatte have eksisteret); fra dette tidspunkt vil med andre ord solsystemets rolle være udspillet.

Laplaces hypothese og de konsekvenser, hvortil den leder, gjælder med samme berettigelse om de andre solsystemer. Disse naturens underverker, som forekommer os saa uforanderlige, er altsaa ogsaa forgjængelighedens lov underkastet; vi skuffes kun derved, at de tusener eller hundrede tusener af aar, hvormed vi regner, blot er som et flygtigt sekund i deres liv. Ligeoverfor evigheden kan de dog sammenlignes med os selv: de fødes, blomstrer, ældes og dør.

Andor Hoel.

Kjødmeisen.

Enhver husmor kjender den uden tvil; thi en mere udspekuleret tyv findes der ikke blandt vore smaafugle. Om høsten kan man — især paa landet og i smaabyerne — se denne lille, vevre fugl ivrig ifærd med at afsøge gaardspladse og husebygninger; snart flyver den ind i et aabent skur; snart sidder den oppe paa et høit tag for i næste øieblik igjen at smutte ind paa et loft eller en svalgang, og kommer den da over et stykke udhængt kjød, saa har den ingen samvittighed. Som de fleste smaafugle er den meget graadig og kan lægge i sig som en tærsker; især alt det, som ister, talg og fedt nævnes kan; derfor kalder jo ogsaa danskerne den talgoksen.

Den lille, muntre fugl er af kropstørrelse omtrent som en linerle, men har kortere hale. Farven er meget broget; brystet er gulgrønt, vingerne blaagraa, hodet har et hvidt baand paa siderne og en sort

hætte; næst dompappen er den en af de vakrest farvede af vore nordiske smaafugle.

Om sommeren og den mildere del af høsten tilbringer den tiden i gran- og furuskogen og nøier sig da med larver og sligt noget.

Du kan gaa i granskogen en stille eftersommerdag; du hører ingen fuglesang; de smaa sangere sidder stille paa sin gren eller flyver omkring, stundende mod udvandringen. Men en fugl vil du altid finde i travl virksomhed. Du hører et svagt tit-tit, som du knapt kan opfatte trods stilheden; i næste øieblik følger et kort tra-ra-ra ligesom en skratten; og saa ser du foran dig et lidet bevægeligt punkt i luften — et punkt, som dukker frem og forsvinder i samme øieblik tvers over din vei.

Det er den travle kjødmeise; uafladelig er den paa fart efter føden; heldigt for den, at den ikke er sanger; den vilde saa alligevel aldrig faa tid eller taalmodighed til at kvæde sin vise; stroferne vilde hvert øieblik bli afbrudt af det uafladelige slugeri. At følge dens mangehaande bevægelser og krumspring selv med øinene er en vanskelig sag — inde i en skog er det nu rent faafængt. Ikke før tror du, at du har den vel forvaret inde i en tætvokset unggran, før du hører dens muntre tra-ra-ra oppe i toppen af næste træ; snart sidder den og hakker, saa det synger, i en høistammet furu, snart hænger den i benene med kroppen nedad og vipper op og ned som i en gynge ude i de yderste, tynde grangrene.

Der er ingen stadighed, ingen plan i dens larvejagt slig som hos hakkespætten, der besindig undersøger træ efter træ, idet den hopper i spiral opefter stammen.

Naar kulden og sneen begynder at indfinde sig, og der blir smaat med føde i skogen, trækker kjødmeisen indover til bondegaardene og byerne og lever hele vintren igjennem høit paa julekost, mens dens fattige frænde, spurven, maa ta tiltakke med brødsmuler og hesteaffald.

Naar det gjælder at opspore vildt, kjød og lignende lækkerier, opviser kjødmeisen en kløgt og dristighed, som ikke gir en hvilkensomhelst indbrudsryv noget efter. Man kan hænge kjød, hvor man vil — saafremt der er det mindste smuthul, kjødmeisen kan komme igjennem, saa varer det ikke længe, før den indfinder sig. Den har gjerne sit bestemte smuthul, hvorigjennem den øieblikkelig tar flugten,

naar den blir jaget. Den er altid godt lokalkjendt, saa den itide kan redde sig.

Jeg har havt mange eksempler paa dette.

Ifjor høst boede jeg alene i en liden hytte i Furnæs opefter Mjøskanten. Hele min leilighed var et lidet trangt, men hyggeligt kvistværelse; udenom dette var et loft, hvor en del af mine madvarer hang opefter stokkene.

I flere dage havde jeg lagt merke til, at en kjødmeise havde fattet en sterk forkjærlighed for min ensomme bolig, skjønt Vorherre skal vide, der var ikke meget at bli fed af, og mine smaa husmandseffekter havde jeg i hvert fald meget vel forvaret.

Men jeg forregnede mig. Bedst jeg en dag sad ved mit skrivebord inde i mit lille aflukke, hørte jeg de velbekjendte hakkende lyd ude paa loftet. Skjælmen var alligevel kommet efter, at der dog var noget at æde.

Jeg op og ud paa loftet; men før jeg havde faat tid til at lukke døren efter mig, havde meisen fundet sit smuthul og var i næste øieblik forsvunden, idet den sendte mig et høilydt tra-ra-ra! Jeg havde en følelse af, at den gjorde aabenbarlig nar af mig.

Dette hændte ikke en, men flere gange, og jeg maatte tilslut sikre mine madvarer paa en mere betryggende maade.

Tiltrods for sin raskhed og smidighed er den dog særdeles let at fange i fælde med talg som lokkemad. I mine guttedage var jeg en ivrig kjødmeisefanger — ikke fordi jeg nærede nogen slags dyrplagelyster, men fordi kjødmeisen altid har været min yndlingsfugl; jeg maatte ha den ind i stuen og se den paa nært hold.

At den saa let gaar i fælde skyldes ingenlunde dens mangel paa kløgt, men ene og alene dens sterkt fremtrædende nysgjerrighed og sterke forkjærlighed for alt det, som smager af talg. Udsigten til at kunne fraadse i slige lækkerier kan faa denne ellers saa omtænksomme fugl til at begaa de værste dumheder.

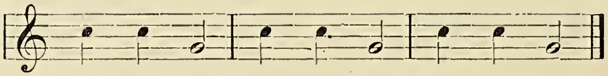
Blir den fanget og sat i bur, taber den snart sin livlighed og begynder at sture. Den er ikke skikket for stillesiddende liv. Faar den derimod en hel stue at flyve om i, kan den være meget munter og underholdende med sine mangehaande skjælmstykker. Efter blot et par dages forløb kan den bli saa tam, at den spiser af haanden. Mest husvant blir den, naar den har en granbusk borte i en krog og

en del smuthuller at stikke sig væk i; dette synes at more den fortræffelig.

Dog — fangeliv ligger ikke for kjødmeisen. Den kan ikke, som f. eks. kanarifuglen, vænne sig saaledes til buret, at opholdet i dette blir den en fornødenhed. Frihed og fri luft higer den mod; den kan ha været noksaa længe i fangenskab og være blit noksaa husvant — ser den sit snit — vips! saa er den ude.

Og ude i friluft hører den ogsaa hjemme — denne lille, muntre fugl, som opliver os med sit freidige humør, naar kulden og vinteren har bragt alle de andre fugle til taushed.

Jeg nævnte ovenfor, at kjødmeisen ikke hører til sangerne. Og dog kan den til sine tider synge en vise, som i al sin enkelhed og enfold kan sætte dig i en frisk, knaldende vaarstemning. Dette hænder især om vaaren, naar sneen begynder at tine; da hører du fra havernes afbladede træer en enkel, kort sang: blot to takter og tonearter — snart fra det ene træ, snart fra det andet i uafladelig skiften. Det er kjødmeisens vaarsang — vort første vaarbud. Omsat i toner lyder den omtrent slig:



Du hører ikke mere end disse korte, enkle toner. Og dog er der noget saa stemnings- og forjættelsesfuldt ved denne strofe. Det er, som om den rummer spirerne til hele den efterfølgende fuldttonende vaarsang.

Adolf Skramstad.

Insektlarver, der forfærdiger og benytter stige.

I en avis læstes fornylig en liden meddelelse om „brobyggende myrer“. Dette har bragt mig paa den tanke at fremkomme med et par smaatræk fra en anden insektgruppes nemlig sommerfuglenes liv, der skulde vise, at benyttelsen af kunstige hjælpemidler til at naa et bestemt maal ingenlunde er saa sjelden indenfor insekternes orden.

Det vil saaledes sikkerlig være de fleste bekjendt, at en del mindre sommerfuglelarver — viklerne *(totrix)* — ligesom ederkopperne benytter fine silketraade — saakaldte „sikkerhedsliner“ — naar de

skal bevæge sig ned fra et høiere sted enten i vertikal eller sterkt skraa retning. Enkelte aar kan man i skove og lunde neppe gaa to skridt uden at træffe paa disse frithængende, langsomt glidende smaadyr, der er paa veien fra sit luftige taffel ned til jorden, hvor de forpupper sig. De fleste har vel hellere udgydt sig i mindre velvalgte ord om disse smaa plageaander, der ret som det er klasker med sin bløde, klæbrige krop mod ens ansigt, end givet sig til at beundre deres bestræbelser for at naa jorden i god behold. Faldet fra et træ og ned paa et haardt underlag kan nemlig ofte have alvorlige følger for en larve, hvis tynde, bløde hud ikke yder synderlig beskyttelse for de indre organer.

Men larverne benytter ikke disse traade alene til at fire sig ned med fra et høiereliggende sted; den kan ogsaa ved hjælp af disse atter klatre op til et punkt, hvorfra den uforvarende er faldt ned, altsaa omtrent paa samme maade som ederkopperne. Men mens disse med gymnastens færdighed og sikkerhed klatrer tilveirs med en ofte forbausende hurtighed, formaar larven kun langsomt at hæve sig opover. Herunder betjener den sig baade af de forreste benpar (brystfødderne) og af sine kindbakker. Idet den nemlig bøier hovedet og forkroppen bagover, griber den med fødderne om traaden, hvori den hænger, hæver sig lidt og griber saa atter fat paa traaden med sine kindbakker, tager atter tag med fødderne og saa fremdeles, hvorved kroppen sættes i roterende bevægelse. Naar den saa er kommen op og har faat sikkert fodfæste, afbider den ligesom ederkopperne sin brugte line og befrier sig for den. Mens det ovenanførte tør ansees for et kjendt fænomen, er der maaske færre, som kjender til, at disse samme larver under visse forholde forfærdiger og betjener sig af kunstigt byggede stiger. Dette er ikke destomindre tilfældet.

I mit larvebur, der er forsynet med flere glasvægge, havde jeg blandt mange andre ogsaa nogle viklerlarver *(penthina tororculana)*. Disse larver havde — trods der fandtes tilstrækkelig næring i buret — en ubetvingelig lyst til at foretage udflugter op over de lodretstaaende glasvægge, bestandig med den følge, at de drattede ned, naar de var komne nogle cm. opover. Om det nu var resultatet af et fornuftigt resonnement, eller man helst vil kalde det et nedarvet instinkt, nok er det, at da larverne et par gange paa denne maade var drattede ned, begyndte de til min ikke ringe forbauselse at forfærdige sig en stige. Hermed bar de sig ad paa følgende maade:

Idet de strakte kroppen saa langt som mulig op over glasfladen, befæstede de ved et tryk mod denne enden af en fin silketraad, som de derpaa forlængede, førte saa denne ca. 3 mm. opover i skraa retning, befæstede den atter og trak den igjen opad i den modsatte retning og saa fremdeles i zigzag. Naar de paa denne maade havde forfærdiget et par trin, fattede de med brystfødderne om de øverste af disse og trak bagkroppen op til sig. Derpaa fortsattes igjen arbeidet, og ved den næste bevægelse fattede de ogsaa med bugfødderne om de nederste og bevægede sig paa denne maade stadig opover, mens de efterhvert føiede trin til trin. Stigernes retning var for det meste vertikal, sjelden skraa eller bugtet, hvad der ogsaa er værd at lægge merke til, da enhver ved, at „kroget ror gjør lang fjord", og det, at befølge den rette linje, var i dette tilfælde ensbetydende med besparelse af tid og arbeide. De benyttede dog ikke altid de allerede færdige stiger, naar de igjen skulde op over den samme væg, og var altsaa ikke konsekvent i sin besparelse, men forfærdigede ofte nye i de færdiges umiddelbare nærhed, saaat omsider store dele af den mod lyset vendende glasvæg var overdækket med zigzagformede baand af spind.

Skjønt der i buret fandtes repræsentanter baade for dagsommerfuglenes, spindernes, natflyernes og maalernes grupper, bemerkede jeg ikke, at nogen af disse larver forfærdigede lignende stiger, hvorimod de fleste benyttede sig af de af viklerne forfærdigede. Om rigtigheden af det her anførte kan enhver vistnok let overbevise sig ved at indsamle larver af ovennævnte eller beslegtede arter, der paa de fleste steder er let at finde, og holde disse i glasbure. De lever paa de fleste løvtræer mellem sammenviklede blade — deraf navnet.

O. J. Lie-Pettersen.

Brown-Séquards indsprøitninger.

I juni 1889 gjorde den bekjendte fysiolog Brown-Séquard en meddelelse til det biologiske selskab i Paris, der for det første i høieste grad forbausede den lærde verden, og dernæst satte den store stads vittige hoveder i virksomhed. Han sagde: „Man ved, at kastration, udført i barndommen eller ynglingealderen, hos manden følges af dybt

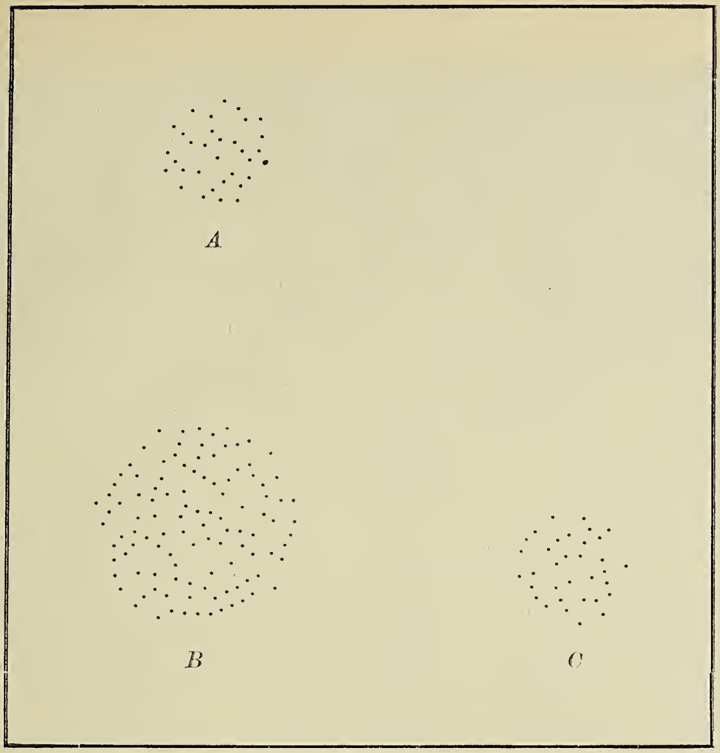


Fig. I.

Fig. II.

Skematisk fremstilling af solsystemets udvikling,

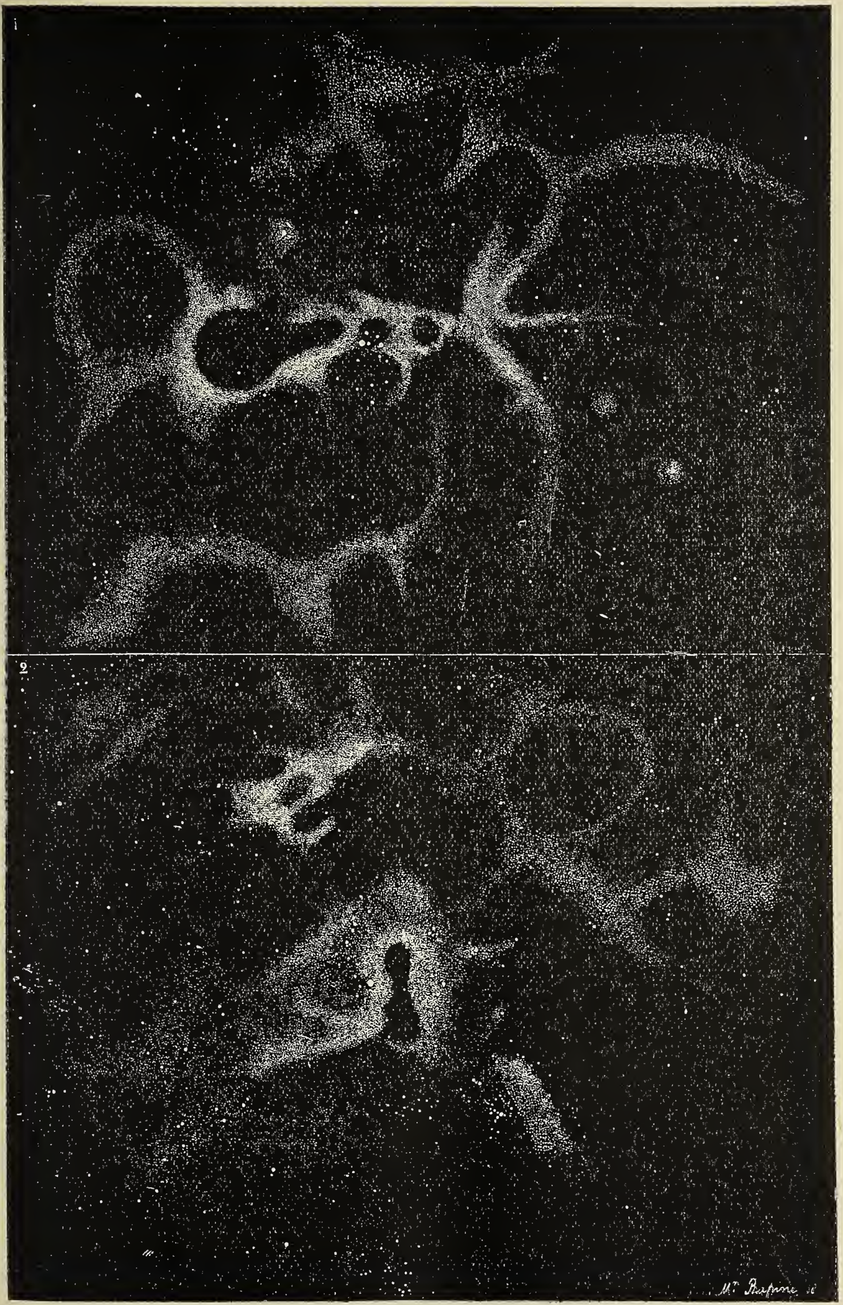


Fig. III.

1. Nebulose i den „store Magellan-sky".
2. Nebulose ved η i „skibet".

(Efter Herschel.)

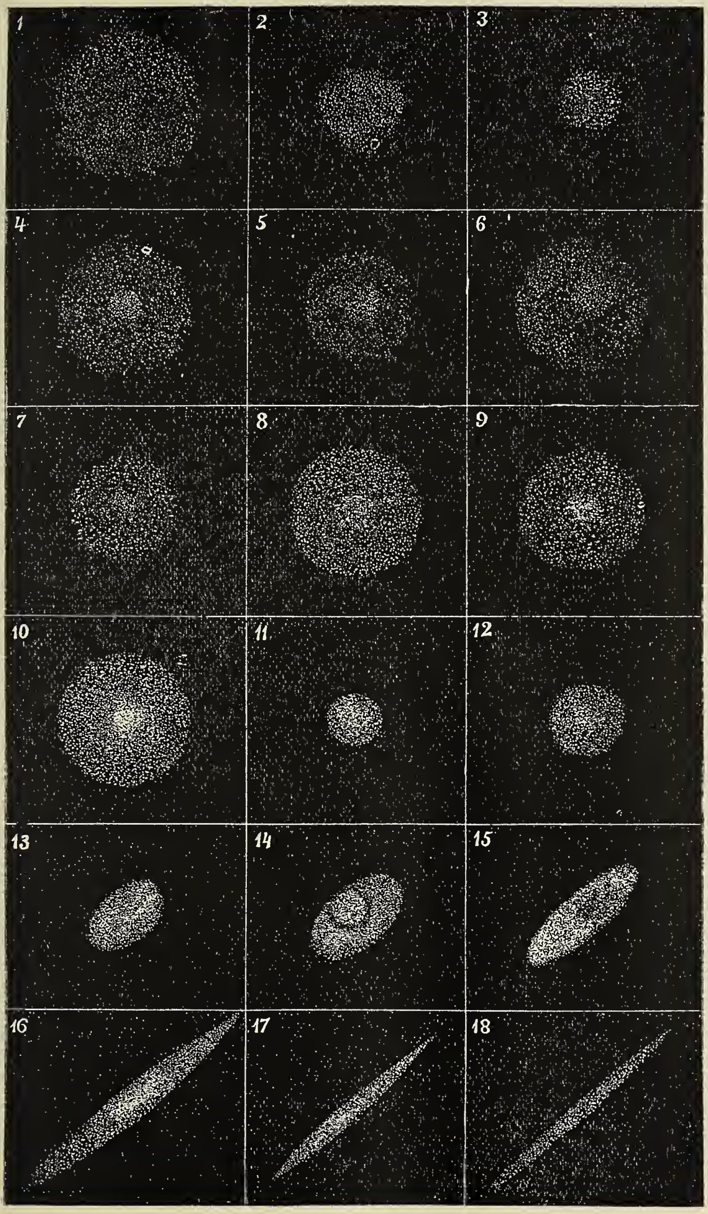


Fig. IV.
Forskjellige nebuloser.

Fig. V.
Forskjellige nebuloser.

indgribende forandringer i individets fysiske og moralske habitus. Eunukerne, som slige individer kaldes, er svage og uduelige saavel i fysisk som i intellektuel henseende. Man ser lignende skavanker hos dem, der hengive sig til visse misbrug (selvbesmittelse). Disse kjendsgjerninger viser klarligt, at kjønskjertlerne (testiklerne) leverer blodet visse substantser, der gir nervesystemet og rimeligvis ogsaa musklerne kraft. Jeg har altid troet, at oldingens svaghed for en del skyldes manglende funktion af kjønskjertlerne.“ Ledet af denne ide, og efterat have gjort nogle forsøg med dyr for at sikre sig, at de forsøg, han vilde gjøre, var fareløse, foretog Brown-Séquard, dengang 72 aar gl., i mai 1889 nogle indsprøitninger under huden paa sig selv af testikelsaft af hund og marsvin. Resultaterne var merkværdige. Han var i løbet af de sidste 12 aar stadig gaat nedover i kræfter, saa han efter 2 timers arbeide i sit laboratorium var aldeles udmattet, og han ved sin hjemkomst kl. 6 om kvelden kun kunde spise ganske lidt og straks maatte gaa tilsengs. Søvnen var daarlig. Paa grund af svaghed i tyktarmens muskulatur fik han i de sidste 10 aar kun afføring efter indvendige midler eller ved hjælp af mekaniske manøvrer. Efter 8 indsprøitninger i 14 dage kunde Brown-Séquard arbeide staaende i sit laboratorium timer itræk uden at trættes, han kan næsten løbe op og ned ad trapperne, med sin høiere haand kunde han løfte 6 til 7 kg. mere end før, naar han kom hjem om kvelden kunde han give sig ifærd med videnskabelige afhandlinger som i tidligere dage. Tarmfunktionerne blev betydeligt bedrede.

Gemytlige folk lo af dette, høitidelige fandt det uanstændigt, kløgtige hoder mente, at resultatet beroede paa auto-suggestion eller selv-indskydelse, at denne gjenvinden af kræfter altsaa beroede paa et slags indbildning, at han ved at indbilde sig, at han fik kræfter, ogsaa fik dem.

Imidlertid er methoden senere blevet anvendt af forskjellige læger ved forskjellige tilstande, og resultaterne er slige, at man umuligt længere kan blæse eller le af Brown-Séquards meddelelse.

Dr. Variot, der havde foretat mange indsprøitninger hos oldinge, der herved gjenvandt kraft, underrettede en meget svag olding om, at han vilde gjøre det samme med ham, men istedetfor testikelsaft indsprøitede han vand, og se, dette hjalp ingenting. Men saa en dag indsprøitedes testikelsaft uden at gamlingen vidste om det, og straks den følgende dag følte oldingen sig sterkere, og kraften øgede jevn-

lig efter flere indsprøitninger. Paa den anden side har virkningen hos oldinge, der ventede sig meget af indsprøitningerne, ladet vente paa sig, og kræfterne er først kommet efter flere eller et stort antal indsprøitninger. I disse tilfælde kan der altsaa ikke være tale om nogen virkning af suggestion eller indskydelser, men virkningen maa skyldes en styrkende indflydelse af testikelsaften paa nervesystemet.

Varigheden af denne styrkende indflydelse af testikelsaften paa nervesystemet kan være forskjellig lang, stundom strække sig over aar som f. eks. hos en 89aarig, der knapt kunde gaa op og ned trappen til sit hus, og som efter indsprøitningerne kunde gjøre lange rideture endnu 2 aar senere, i hvilke der kun af og til var gjort nogle indsprøitninger. Indsprøitninger er endvidere gjort hos tærings-, kræft- og andre patienter og altid med et godt resultat forsaavidt, at de syges kræfter er blet bedre; sygdommen er ikke blit helbredet.

Man kan anvende testikelsaft af hvilketsomhelst dyr, lader det til; det gjælder kun om, at den indsprøitede saft er aseptisk, d. v. s. fri for mikrober. Og det synes, som om indsprøitningerne med held kan anvendes mod alle tilstande, i hvilke nervesystemet af en eller anden grund er blevet svækket, og disse tilfælde er mange.

Kanske vil de ogsaa gjøre godt i infektionssygdommene eller de sygdomme, der er fremkaldt af mikrober, da modstandsdygtigheden mod disse kanske for en væsentlig del beror paa et kraftigt nervesystem.

Som vi saa, mener Brown-Séquard, at der fra testiklerne gaar noget over i blodet, som har en eiendommelig virkning paa nervesystemet, og at det er dette, der giver manden hans fysiske og intellektuelle kraft. Denne forudsætning, at kjertlerne saaledes ikke alene opgiver et sekret udad, men ogsaa indad, er i de senere aar blevet bestyrket ved forskjellige iagttagelser. Saaledes har det vist sig, at om man forhindrer afsondringen fra den store bugspytkjertel fra at komme ind i tarmen, saa kan dyrene uden nogen væsentlig ulempe leve videre, men tager man hele kjertelen ud, saa faar de sukkersyge; der gaar altsaa noget fra kjertelen ind i blodet, der omdanner det i blodet indkomne sukker eller forhindrer, at der dannes sukker i blodet. Ogsaa med hensyn til to andre kjertler er man i den sidste tid kommet til lignende resultater, nemlig for binyrens og skjoldkjertelens vedkommende. Ingen af disse kjertler leverer nogen afsondring, der tømmes udad, men begge synes de at tilføre blodet substantser,

der bevarer organismen mod død og sygdomme. Den dyriske organisme er nemlig ikke en saa helt ud god indretning, at ikke enkelte organer ved deres virksomhed frembringer stoffe, der er skadelige for organismen, dette opveies helt eller delvis ved, at hine kjertler frembringer stoffe, der igjen uskadeliggjør hine giftige. Her er endnu et stort ubearbeidet felt, idet man først i den seneste tid er begyndt at anstille undersøgelser i denne retning. Men saa meget kan man ialfald si, at fraregnet de resultater, som de Brown-Séquardske indsprøitninger allerede har bragt, er disse ogsaa fra et rent videnskabeligt standpunkt betragtet et led i en ny række undersøgelser, der lover mange interessante oplysninger.

Naar de mandlige kjønskjertler ved de stoffe, de bringer ind i blodet, saa væsentlig bestemmer mandens eiendommeligheder, er det ogsaa at vente, at de kvindelige kjønskjertler har den samme betydning for kvindens vedkommende, og at eggestoksaften vil virke paa en anden maade end testikelsaften. Det synes ogsaa at være tilfældet efter nogle indsprøitninger af æggestoksaft, som prof. Mairet har gjort hos sindssyge jevnsides med indsprøitningen af testikelsaft. Hin virkede meget svagere og langtfra saa styrkende paa nervesystemet som denne. G. A. H.

Postglaciale plantefossiler.

Det er først i den senere tid, at studiet af de løse jordlag har tiltrukket sig almindelig opmerksomhed og kommet i større fart. At Skandinavien og store dele af Tyskland engang har været bedækket af en stor landis omtrent som for tiden Grønland, hører nu til de trivielle sandheder, som omtrent er blit hver mands eie. Men studiet af de ler-, sand- og jordlag, som siden den tid er blit dannede, lader endnu adskilligt tilbage at ønske — skjønt det i den sidste tid har traadt mere i forgrunden; særlig er dette tilfældet i Sverige, hvor de har en udmerket organiseret geologisk undersøgelse, hvortil staten aarlig aars bevilger over 90 000 kr. Ogsaa i Danmark, hvor man i mangel af fast fjeld næsten udelukkende er henvist til undersøgelse af de løse jordlag, har studiet af disse i de sidste aar gjort store fremskridt; fortiden arbeider den danske geologiske undersøgelse med

fem faste assistenter eller statsgeologer og har et aarligt budget af over 20 000 kr.

I Norge staar derimod undersøgelsen af de løse jordlag adskilligt tilbage; dette skriver sig dels fra, at staten neppe har taget sig af den geologiske undersøgelse, som den burde og dels fra, at man her i landet har havt mere end nok at gjøre med det faste fjeld. Den geologiske undersøgelse har rigtignok i de sidste aar ogsaa havt sin opmerksomhed henvendt paa de løse jordlag, men undersøgelsen af disse er drevet i altfor udelukkende praktisk retning, saa det videnskabelige udbytte har været saare lidet. Den sikreste maade, hvorpaa studiet af jordskorpens forskjellige lag kan drives, er ved undersøgelse af de dyre- og planterester, som de indeholder; derved faar man ikke alene besked om lagenes omtrentlige alder, men ogsaa om de ydre betingelser, hvorunder de dannedes. For de løse jordlags vedkommende er saadan undersøgelse her i landet foretaget af professorerne Sars og Kjerulf i 50—60-aarene. Det var dog kun dyrelevninger, man dengang kjendte, og undersøgelsen indskrænkedes kun til de marine dannelser, eller lag dannet i havet.

I 1870 fandt prof. Nathorst for første gang blade og planterester i en ferskvandsler ved Alnarp i Skåne, og siden den tid har man gjort en masse lignende fund i Sverige, Danmark, Rusland, Tyskland, Schweiz og England.

Foruden i ler og sandlag har man ogsaa fundet planterester i kalktuff; saadanne fund er ogsaa gjorte paa 2—3 steder i Norge og beskrevne af professor Blytt her i „Naturen“.

Blade opbevarede i ler er først i afvigte høst paatrufne af landbrugsskolebestyrer Sendstad og mig ved Hasle teglverk ved Kristiania; men de forefindes under saa eksceptionelle forholde, at man endnu ikke fuldt ud kan afgjøre, hvilken lærdom man kan drage af dem.

De plantefossiler, Nathorst har paavist i Skaane o. fl. st., er for det første opbevarede i ferskvandsdannelser, og desuden er det kun rester af arktiske planter, der tilhører et koldt klima, som f. eks. nu i det nordlige Norge og paa Spitsbergen. Ved Hasle teglverk har vi derimod fundet blade og stammer af mere sydlige former, som f. eks. furu og birk *(betula odorata)*, og disse planterester er ikke opbevarede i ferskvandsler, men i det saakaldte muslingler, der blev afsat i havet en god stund efter istiden. Man kunde af dette fund

straks uddrage en vigtig lærdom nemlig oplysning om, hvilke planter her voksede i landet paa den tid, da havet stod til den høide, hvor nu teglverket ligger (ca. 75 m. over den nuværende havstand). Men først maa vi afgjøre et vigtigt spørgsmaal: „Er de opbevarede blade og træstammer komne i leren, dengang denne dannedes, eller er de iblandet senere ved en forstyrrelse, et jordskred eller lignende? Det første, som tiltrak sig Sendstads opmerksomhed, var en stor træstamme, der stod paa skraa dybt ned i leren; da vi siden besøgte stedet sammen, fandt vi ogsaa blade og furukongler baade omkring stammen og paa andre steder i leren. Dette med træstammer i leren har allerede været professor Keilhau bekjendt, for Kjerulf citerer ham i universitetsprogrammet: „Den postpliocene eller glaciale formation," Kristiania 1860, pag. 34, hvor han siger: „Af og til har man fundet træstammer begravede i lerlagene, saaledes f. eks. ved Hasle sammen med muslingler. Man kan dog ingenlunde tage dette for fossilt træ fra selve den tid, hvori muslingleren afsattes, men „aarsagen maa (Keilhau), som man tydelig ser, have været en i en maaske sildig tid foregaaet lokal omvæltning, rimeligvis et af de sædvanlige jordskred, der saa ofte finder sted i dette slags terræn."

Keilhau og Kjerulfs mening var altsaa for træstammernes vedkommende, at disse maatte være komne i leren ved en senere forstyrrelse; men de kjendte ikke de ofte smukt opbevarede blade, der findes paa flere forskjellige steder og i forskjellig høide.

Undersøger man lagningen i leren, finder man denne forstyrret; men paa den anden side ser man ikke stort til den forurensning af grus og muldjord, som man kunde vente at finde i tilfælde af et jordskred.

For øieblikket blir derfor besvarelsen af det i det foregaaende stillede spørgsmaal vanskelig at afgive; men man kan dog have haab om, at en fremtidig undersøgelse vil bringe en løsning. Er nemlig planteresterne komne i leren, da denne dannedes, maa sandsynligvis lignende fund ogsaa bli gjorte paa andre lokaliteter; og her findes nok af forekomster af muslingler i Kristiania og omegn — saavelsom paa andre kanter af landet. For nærværende indskrænker jeg mig derfor til denne foreløbige meddelelse, der er nedskrevet i den hensigt at henlede opmerksomheden paa, at man selv i løse jordlag — og da fornemmelig i ler — kan gjøre interessante fund, der vil kunne give

os mange vigtige oplysninger om fortiden og være af stor videnskabelig interesse, naar det blir bragt til fagmænds kundskab.[1])

K. O. Bjørlykke.

Dødsfrygt — elskov.

En gang imellem træffer man i blade og tidsskrifter paa en længere artikel af en læge eller en anden lærd mand, der skriver med den hensigt for øie at fjerne dødsfrygten ved at paavise, hvor smertefrit dødens proces foregaar, og hvor lidet frygteligt derfor det saa almindelig frygtede dødsøieblik i virkeligheden er. En saadan paavisning ender gjerne med den forsikring, at dersom menneskene rigtig vidste, hvor let og naturligt denne livets henvisnen, denne livslysets udslukken gaar for sig, vilde de uden tvil lade al dødsfrygt fare sammen med andre fordomme. Ganske vist har en slig paavisning i og for sig sin videnskabelige interesse; men det haab derved at kunne borttage eller endog blot væsentlig formilde dødsfrygten er sikkerlig aldeles faafængt. Hvad er nemlig dødsfrygten?

Man mener, at den har sin grund i ængstelse for de med døden forbundne smerter; fra et religiøst synspunkt har man ment, at den er væsentlig en ytring af samvittighedens ængstelse for den forestaaende regnskabsdag. Uden at ville negte disse forestillingers underordnede betydning som faktorer i dødsfrygten, synes det dog at være klart nok, at denne i virkeligheden er noget andet og overhovedet ikke et resultat af overveielse, tvertimod noget rent instinktmæssigt. Før en hest over en slagteplads, læg merke til buskapens rædsel ved de blodige flækker paa grønsværet efter de aflivede kammerater. Sikkerlig er det ikke tanken paa smerter eller nogen moralsk ansvarsfølelse, som i saa høi grad forvolder deres uro og rædsel. Med andre ord: dødsfrygten er et animalsk instinkt, fælles for alle, i al fald høiere organiserede, animalske væsener, en naturlov, der ikke lader sig bortræsonnere. Og denne lov har som enhver saadan sin bestemte fornuftige hensigt, sin store betydning i naturens husholdning, idet

---

[1]) En nøiere udredning af forekomsten ved Hasle vil man finde i Sendstads beskrivelse til det „agronomisk-geografiske kart over Kristiania omegn", der udkommer til sommeren udgivet af den geologiske undersøgelse.

den nemlig er et betryggelsesmiddel mod bortødsling af liv, altsaa mod den animalske verdens uddøen. Det er hævet over enhver tvil, at dersom dødsgruen var borte, vilde livet være uendelig mindre respekteret. Dødsfrygten gjør livets eier mere interesseret i bevarelsen af dette, forsigtigere i at undgaa fare og bevarer ham mod at befri sig for livets lidelser, skuffelser og gjenvordigheder ved frivillig at gjøre ende paa selve livet. Dersom ikke dødsfrygten var, vilde det ofte kræve større selvfornegtelse at leve, end livets eier formaaede at præstere.

Det har ofte forundret mig, saa nærliggende som det i virkeligheden er, aldrig at have seet paavist sammenhængen mellem denne *horror mortis* og et andet hovedmoment i det animalske liv, elskoven. Disse to synes at være diametralt modsatte, mens de i virkeligheden i naturens husholdning sigter væsentlig til det samme maal. Mens livets opløsningsproces er omgivet af denne hemmelighedsfulde gru, som vi kalder dødsfrygt, er livsfunkens antændelse, hvorpaa slegtens selvfortsættelse beror, forbundet med den høieste følelse af livsglæde.

Mens dødsfrygten afskrækker fra at bortødsle livet, lokker elskovsfølelsen til dets fortsatte forplantelse. Begge er naturens præventivmidler, den første mod det allerede forhaandenværende livs forspildelse, den anden mod at de eksisterende regenerationskræfter blir liggende ubrugte. Dersom den i elskovsfølelsen liggende opmuntring savnedes, vilde uden tvil i en meget udstrakt grad de med det nye individs fødsel, opammelse og forsørgelse forbundne møisommeligheder afskrække fra forplantelsen. Men nu er naturen saaledes indrettet, at netop det samme, der i saa høi grad lægger byrde paa de ældre individer, tillige volder dem den høieste tilfredsstillelse.

Begge dele, baade elskoven og dødsfrygten er saaledes nødvendige midler til livets vedligeholdelse, og det er derfor sikkerlig lige saa umuligt ved fornuftige forestillinger at banlyse dødsfrygten som en fordom, som at overbevise mand og kvinde om, at deres gjensidige kjærlighed og den seksuelle selvhengivelses søde fortryllelse er en fiktion eller fordom, og at den egteskabelige lykke ikke er nogen virkelig lykke, men nærmere beseet lutter møie og plage.

J. R. Landmark.

Biernes hukommelse.[1]

Meget af det, som foregaar i biernes liv, er ikke øieblikkets verk, men kræver ofte en længere forberedelse. Under denne maa imidlertid bien, eller hvor der er flere om arbeidet, bierne, fastholde tanken i sin hjerne, indtil den er bragt til udførelse. De maa med et ord have hukommelse. Uden hukommelse er det aandelige liv, som foregaar hos bierne, utænkeligt. Om mange, selv lavtstaaende dyr ved vi, at de er i besiddelse af hukommelse, men hos bierne er denne evne særlig kraftig udviklet. Biernes liv giver os holdepunkter nok til iagttagelsen heraf, og tillader os ogsaa at bedømme, hvor længe en forestilling kan holde sig i dyrets hukommelse, før den slukner.

Hukommelsen sætter bierne istand til at gjenfinde de gamle samlingspladse, det træ eller den blomst, hvor de engang har fundet honning, og gjør det muligt for dem at gjenfinde sin egen kube blandt et større antal. Enhver ung bie, der for første gang forlader kuben, merker sig nøiagtigt, hvordan den ser ud, det sted, paa hvilket den staar, og beskaffenheden af dens nærmeste omgivelser, alt i den hensigt at kunne finde hjem igjen. Den flyver derfor forsigtig ud fra flyvehullet, først i mindre, derefter i større og større kredse rundt kuben; idet den saavidt muligt vender hovedet mod denne. Den ældre bie derimod, som kjender sin bolig, flyver hurtigt fra flyvebrættet i ret linie mod det sted, den søger hen til, uden at vende hovedet mod kuben.

Rigtignok har ogsaa evnen til at finde hjem igjen sine grænser, og man pleier at antage, at bier, der er komne mere end en milsvei bort fra boligen, let forvilder sig paa tilbageveien. Derfor er ogsaa en blomstereng dem saa meget velkomnere jo nærmere ved kuben den ligger, bortseet fra, at der jo herved spares tid og kræfter. Pludselige vindstød og uveir frygter de ogsaa netop af den grund, at de let fordriver dem saa langt fra hjemmet, at det er vanskeligt eller umuligt for dem at finde hjem igjen. Om de, saaledes som Virgil fortæller i sit berømte digt om bierne, ved saadanne leiligheder omklamrer en liden sten med fødderne for ved hjælp af denne ballast lettere at modstaa vinden, er ikke sikkert konstateret.

---

[1]) Heinrich Theen i *Prometheus.*

Et merkverdigt eksempel paa biernes hukommelse fortæller Stickney. Endel bier, som havde taget bolig i et hul opunder et hustag, blev sat i en kube, men sendte fra den nye bolig hvert aar i sværmetiden, flere aar igjennem, speidere hen til det gamle hul. Erindringen om dette maa altsaa have gaaet i arv, eller være bleven meddelt fra generation til generation. Huber fortæller, at han en høst havde stillet honning i et vindu, og at bierne i flokkevis havde samlet sig der. Honningen blev borttaget og vindueslemmerne var hele vinteren igjennem lukkede. Da de atter aabnedes næste vaar indfandt bierne sig igjen, skjønt der ikke stod honning i vinduet. De huskede altsaa uden tvil, at der havde været honning at finde paa dette sted, og et mellemrum af flere maaneder var ikke tilstrækkelig til at udviske det modtagne indtryk.

Naar vinteren indtræder, er i regelen udklækningen af unge bier ophørt allerede for flere maaneder siden. Der findes altsaa da blot ældre bier i kuben, og disse kjender alle veien til kuben. Dersom nu vedvarende koldt veir om vinteren holder bierne indestængte i kuben i mere end tre maaneder, uden at de i løbet af denne tid en eneste gang kan flyve ud, saa glemmer bierne veien og maa lære den paany. Kuben kan nu hensættes, hvor man vil; bierne finder sikkert tilbage, og har fuldstændig glemt det gamle sted. Indtræder der imidlertid efter de sidste høstdage, paa hvilke bierne fløi ud, allerede efter to maaneders forløb mildt solskinsveir, saa vilde kuben, dersom den nu fik en anden plads, blive affolket. Bierne har i dette tilfælde ikke glemt det sted, hvor kuben tidligere stod, flyver hen til dette og omkommer. En biavler, der ikke tiltroede sine dyr en saa god hukommelse, som de virkelig har, begik den uforsigtighed at flytte en kube, hvis beboere havde været ude paa en usædvanlig varm dag i januar, til et andet sted i haven. Til slutten af mars var veiret koldt, og bierne holdt sig inde. Den 25de mars indtraadte atter solskinsveir; bierne fløi ud, men vendte tilbage til det sted, hvor kuben tidligere havde staaet. I ni uger havde de holdt sig rolig i kuben, men alligevel ikke glemt det sted, hvortil de efter sin sidste flugt havde søgt hen. En stor del af bierne vilde ogsaa efter langt længere tids stillesidden være fløiet tilbage til det gamle sted, efter hvad de gjorte iagttagelser med sikkerhed viser. Ja, enkelte bier bevarer endog i mere end tre maaneder erindringen om sit vante sted, men

hos størsteparten er dog det gamle indtryk efter forløbet af saa lang tid udvisket.

Disse iagttagelser viser, at bierne gjennemgaaende bevarer en erindring i ti uger; videre lærer de os, at deres hukommelse ikke altid er lige sterk, men at der ogsaa hos disse dyr — og det samme er visselig tilfældet med deres slegtninger, hvepser og humler — er forskjel mellem de aandelige anlæg hos forskjellige individer, ialfald i retning af hukommelse. Men naar dette er tilfældet med hukommelsen, hvorfor da ikke ogsaa med andre evner? Kun vil det for disses vedkommende ikke altid være saa let at paavise det.

Meget paafaldende er det, at dronerne (hannen) har langt svagere hukommelse end arbeidsbierne. Blandt en større biflok er der ofte enkelte dyr, der kommer i en feil kube; dersom unge bier, naar de første gang flyver ud, føres bort fra sin vei af et heftigt vindstød, saa taber de kuben af sigte og tager ofte en nabokube for sin egen. Dette forekommer ikke saa sjeldent med arbeidsbierne, men endnu langt hyppigere med dronerne, hos dem ofte uden nogen ydre aarsag. Da nemlig dronerne kun flyver i særdeles gunstigt veir og kun i middagstiden, saa skulde man allermindst vente, at de skulde forvilde sig til fremmede kuber. Alligevel sker dette meget hyppigt, oftere end for arbeidsbiernes vedkommende. Det kan kun skrive sig fra, at dronerne har en langt svagere hukommelse end arbeiderne. De første har ogsaa en langt mere træg og klumpet kropsform, mens arbeiderne er letbevægelige og raske; en mindst lige stor forskjel er der ogsaa mellem de to sorters aandelige evner.

De videnskabelige resultater af dr. Fridtjof Nansens reise gjennem Grønland.[1]

Bogen falder i to afsnit: 1) Astronomiske, magnetiske, trigonometriske og meteorologiske iagttagelser, bearbeidede af prof. H. Mohn. 2) Geologiske og hydrografiske iagttagelser, bearbeidede af dr. Nansen. Desuden er som tillæg tilføiet mikroskopisk undersøgelse af indsamlede dyndprøver, af dr. A. E. Tørnebohm og undersøgelser af kulsyre-

---

[1]) Tillægshefte til Petermann's Mittheilungen.

mængden i de af dr. Nansen indsamlede luftprøver ved prof. dr. O. Pettersson.

I første afsnit, som indeholder 35 astronomiske stedsbestemmelser og endel bestemmelser af misvisninger, indtager bearbeidelsen af de meteorologiske iagttagelser den mest fremtrædende plads. Det merkeligste resultat her er, at det viser sig, at Grønland i det indre har en kuldepol ligeoverfor den sibiriske, og i samme afstand fra nordpolen som denne.

Dr. Nansens iagttagelser fører endvidere til det resultat, at der som regel udvikler sig et maksimum af lufttryk i Grønlands høitliggende og snedækte indre, og fra dette maksimum gaar der nedstigende luftstrømme ud imod kysterne.

Grønlands østkyst fremtræder dels med sønderrevne fjeldformer, dybe dale og trange fjorde, dels begrænses den af et forholdsvis lavt, fladt og helt snedækket bjergland. Dr. Nansen antager, at grunden til disse forhold er at søge i iserosionen. Da Grønlands isdække voksede, udbredte det sig baade over fjeld og dal i de lavere dele af landet, saa at fjeldene afrundedes, og kysten blev mindre sønderskaaret. I de høiere dele af landet derimod blev ismasserne nødt til at søge ned mod kysten væsentlig gjennem dalene, som uddybedes, mens forvittringen fik virke paa de af isdækket opragende fjeldtoppe.

Indlandsisens overflade danner en svagt hvælvet kuppel med brat affald mod kysterne; dens hovedakse ligger nærmest østkysten.

Der kan paa indlandsisen skjelnes mellem tre zoner: to smale randzoner ved kysterne og et stort midtparti med jevne sneflader. Randzonerne viser isen opspaltet. I den østlige og smalere zone er disse saagodtsom udelukkende tverspaltet, i den vestlige og bredere er isen opskaaret i en mængde firkantede øer ved tverspalter og radialspalter, og derfor er den meget vanskelig at passere.

Sommersolen smelter paa høiderne det øverste snelag. Smeltevandet synker lidt ned i sneen og fryser her om natten til en isskorpe, der dækker over den underliggende sne, som kommer til at holde sig løs. Isskorpen dækkes saa igjen af nysne, hvis øverste lag atter i sin tid giver anledning til dannelsen af en ny isskorpe. Paa denne maade bliver snemasserne i det indre lagdelte ved mellemliggende isbelter.

Støv fandtes kun i nærheden af vestkysten i større mængde.

Det er, ifølge dr. Nansen, ikke af kosmisk oprindelse, men hidrører fra gletscherdynd, der af vinden føres indover isen fra kysten.

Indlandsisens mægtighed menes, der hvor den ligger over dalsænkningen, at kunne gaa op til over 2000 m. Yderst merkeligt er det, at undersøgelsen af de prøver af støv, som dr. Nansen indsamlede paa drivisen, viser, at dette støv, for en del ialfald, stammer fra Sibirien. Dette bekræfter i høi grad rigtigheden af Nansens anskuelse, at drivisen ved Grønlands østkyst fra Sibirien har passeret over et aabent polarhav.

Kulsyremængden i den over indlandsisen værende luft er den samme som i Skandinavien, mens den i luften over polarhavene er adskillig mindre, idet havvandet virker absorberende.

T. Ch. Thomassen.

Arbeider udgivne af Norges geologiske undersøgelse.

J. H. L. Vogt: Nikkelforekomster og nikkelproduktion. (Norges geologiske undersøgelse nr. 7.)

Kortelig gjennemgaaes først de kanadiske forekomster af nikkelholdigt magnetkis. Disse viser sig saavel geologisk som mineralogisk saagodtsom identiske med de her i landet forlængst kjendte, til gabbro som kontaktdannelser knyttede forekomster af nikkelholdig magnetkis. Som ved de norske, svenske og piemontesiske forekomster, viser der sig ogsaa ved de kanadiske altid lidt kobolt sammen med nikkelen, hvorimod ertser, som indeholder bly, zink, arsen, antimon eller vismut kun er paavist sporvis og som sjeldenheder.

De kanadiske leier er større og rigere paa nikkel end de tilsvarende skandinaviske.

Som allerede ved en tidligere leilighed paapeget af forfatteren er nikkel-magnetkis-forekomsterne at opfatte som magnetiske udsondringer af vedkommende basiske eruptiv, som næsten gjennemgaaende fører en ringe nikkel- eller koboltgehalt. De basiske eruptiver er i det hele rigere paa oksyder af tunge metaller end de sure eruptiver, deraf forklares forekomsten af nikkel netop ved basiske eruptiver.

Videre omhandles et fund af jernnikkelkis fra Beiern i Nordland.

Denne erts var tidligere kun kjendt fra et eneste sted i verden, nemlig fra Espedal i Gausdal, men er nu altsaa fundet ogsaa i Nordland.

I afsnittet over jordens nikkelproduktion gives en oversigt over dennes udvikling og nuværende stilling.

Af de tre slags nikkelertser spillede arsenertserne, særlig i begyndelsen og midten af dette aarhundrede, en rolle i Tyskland og Østerrig-Ungarn. Sulfidertserne udnyttes særlig i Kanada og Norge, silikatertserne i Nykaledonien.

Indtil over midten af dette aarhundrede havde nikkelindustrien sit hovedsæde i Tyskland og Østerrig-Ungarn. Grubedrift paa nikkel begyndte i Norge 1847—50 og naaede i 1870-aarene sin høieste udvikling. Senere er den gaaet betydelig tilbage som følge af de lave konjunkturer. Mens der i 1875—76 produceredes 300—360 tons (værdi 2.5—3 mill. kroner), er den gjennemsnitlige produktion nu 100 tons.

Verdensproduktionen af nikkel er fra 100—250 tons aarlig i 1840—60, nu steget til 2 000 tons i 1890 og til endnu noget mere i 1891—92.

Prisen paa nikkel, som i 1860 var kr. 7.50—8.00 pr. kgr., steg paagrund af sterk efterspørgsel i 1873—75 til kr. 20—25, men er nu sunket til kr. 3.50—4.00 pr. kgr.

Hvad der hos os skulde tale for anlægget af et moderne, metallurgisk etablissement for fremstilling af nikkel er, at omkostningerne ved fremdriften af ertsen ved vore bedste gruber kun beløber sig til $^1/_7$ af den færdige vares salgspris — Kanada har rigere gruber, men dyrere drift. Vi maa ogsaa kunne levere nikkelen billigere end Ny-Kaledonien.

G. E. Stangeland: Torvmyrer inden kartbladet „Nannestads" omraade. (Norges geologiske undersøgelse nr. 8.)

De i dette arbeide omhandlede myrer ligger i en høide af 135—320 m. over havet.

Myrernes dybde synes ikke at staa i noget bestemt forhold til arealet; derimod synes det, som om de for vand særlig udsatte myrer har den mindste dybde. Disse, hvis vekst er hemmet eller endog ganske stanset, er modnet til brændtorv, mens de myrstrækninger, som ligger beskyttet, nærmest egner sig til torvstrø.

Vestlandets myrer synes at være dannede, da landet ogsaa her

var skogdækket. Efterhvert som skogen forsvandt, stansede veksten, og i aarhundreder er nu disse myrer modnet til brændtorvmyr.

Ved bunden af de fleste myrer findes et fra den øvrige masse forskjelligt og skarpt afgrænset lag (bundlaget), som antagelig maa opfattes som oprindelig græsmyr eller sumpjordlag, hvorover mose har udbredt sig og dannet den væsentligste myrmasse.

De i myrene forekommende tjern maa opfattes som kildespring, som er afdæmmede af myrene. Naar myrmassen er bleven saa mægtig, at den opfanger og tilbageholder fornøden vandmængde, danner der sig i myrenes midtparti et blødt, sumpigt strøg, som først senere forsvinder, ved at myruld og kogleaks indfinder sig og beskytter mosdannelsen, eller udtørringen sker derved, at mosen stanser i sin vekst. Sluttelig gives en kort oversigt over jordbundsforholdene i de omhandlede bygdelag.

Amund Helland: Jordbunden i Norge. (Norges geologiske undersøgelse nr. 9.)

Forfatteren til dette ganske betydelige arbeide siger selv, at bogen „kunde kaldes et forsøg paa en norsk agrikulturgeologi, om saadan betegnelse kan anvendes“. Arbeidet, som er det første i sit slags for vort lands vedkommende, gaar ud paa at komme efter den indflydelse, fjeldgrunden har paa den dyrkede mark, paa skogen, paa jordens frugtbarhed og dermed ogsaa paa befolkningens tæthed. Opgaven er søgt løst paa den maade, at der for hvert herred efter de geologiske karter er søgt oplysning om de i herredet optrædende bergarter og deres udbredelse. Derefter er der, ligeledes for hvert herred, søgt oplysninger om jordsmon og om udstrækningen af ager, eng og skog. Ved sammenarbeidelsen af alle disse oplysninger skulde man da kunne faa et udtryk for den indflydelse, det faste fjeld og undergrunden har.

At et saadant arbeide støder paa talløse vanskeligheder, siger sig selv, særlig for de dele af vort land, der, som vestlandet, er opspaltet ved dal og fjord i utallige, i karakter stadigt vekslende smaastykker. Bogen maa derfor, som forfatteren selv siger, „skrives med en vis hensynsløshed, der gaar over talløse vanskeligheder, ellers bliver arbeidet aldrig færdig“. Man maa være forfatteren tak skyldig, fordi han har gaaet igang med et saadant arbeide, uden at lade sig skræmme af de mange vanskeligheder, og derved skaffet os en bog, som er skikket til at vinde interesse langt udenfor geologernes kreds. Det

er en bog, som ialfald maatte have sin interesse for hver eneste eier af jord i dette land.

Tilslut skal som et hovedresultat kun anføres, at det viser sig, at i Norge indtager af det hele landomraade: byterritorier 0.1 %, ager og eng 2.9 %, skog 21.1 % og snaufjeld, udmark, myr, indsøer, sne og is 75.9 %.

T. Ch. Thomassen.

Nye bøger.

W. Johannesen: Lærebog i plantefysiologi med henblik paa plantedyrkningen. Med 87 afbildninger. (Kjøbenhavn, Phillipsen.)

Mens lærebogslitteraturen i vort land hidtil har været overordentlig lidet pleiet, saa vi netop saavidt har havt de nødvendigste skolebøger — og disse ikke af fremtrædende godhed — saa har i de sidste aar danske forfattere og forlæggere udviklet en for et saa lidet land merkelig produktivitet paa dette omraade, særlig da hvad naturvidenskabelige universitetslærebøger angaar. Vi har tidligere havt anledning til at henlede opmerksomheden paa Warmings botaniske lærebøger og Boas zoologi, bøger der rent internationalt seet hævder en meget høi rang og derfor ogsaa er blevne oversatte til tysk, et sprog, paa hvilket der er skrevet saa mange lærebøger, at man helst skulde tro, der maatte være overproduktion. Johannesens plantefysiologi hævder med ære sin plads ved siden af de nævnte udmerkede bøger. Det er en solid og i mange henseender original bog, den første paa et skandinavisk sprog, der befatter sig med den del af botaniken, som allerede i en aarrække har spillet den største rolle blandt den botaniske videnskabs grene — i andre lande. Vi tør vistnok opfatte denne bog som et bevis paa, at den fysiologiske botanik har fundet sin vei til vort sproglige broderland og hilse den med glæde, særlig da der jo heldigvis ikke i sproglig henseende er en saadan forskjel mellem dansk og norsk, at ikke bogen kommer ogsaa vort eget land tilgode. Kunde den hjælpe til at plantefysiologien som universitetsfag foretog vandringen over Skagerak, saa vilde vi være egoistisk nok til at anse det som bogens største fordel. Og vi er ikke i tvil om, at Johannesens bog kunde hjælpe til opnaaelsen af dette resultat, hvis den fysiologiske botanik først blev forelæsningsfag ved vort universitet, hvad den hidtil ikke har været. Der er jo den merkelighed ved vor høieste læreanstalt, at et, i rent videnskabelig

som i praktisk retning, saa betydningsfuldt fag som plantefysiologi aldrig har været valgt til emne for et forelæsningskursus.

Bliver dette forhold forandret, saa er der neppe tvil om, at Johannesens bog vil finde anvendelse som lærebog til realeksamen. Dertil egner den sig udmerket. I knap, sammentrængt form indeholder den en meget rig stofmængde, saa den paa halvfjerdehundrede sider meddeler alt, hvad man med rimelighed kan forlange af plantefysiologisk kundskab af en reallærer, hverken mere eller mindre. Tillige vil bogen egne sig særdeles godt til anvendelse ved landbrugshøiskoler, bl. a. ogsaa fordi den lægger særlig vegt paa de sider af fysiologien, der har berøring med praksis, det vil i dette tilfælde sige landbruget. Vi anbefaler bogen paa det bedste til vore realstuderende og „høiere" landbrugselever.

Paa grund af den sammentrængte form egner Johannesens bog sig særlig til at benyttes ved siden af forelæsninger. Det i bogen meddelte stof er saa sterkt koncentreret, at det trænger til at suppleres ved det mundtlige ord og ved eksperimentet. Hermed vil vi dog ingenlunde have skræmt vore „færdige" lærere og lærerinder i naturfag fra at benytte bogen til komplettering af sit kundskabsforraad. Den er ikke netop letlæst, men det, den indeholder, er god og solid kundskab, fuldt paa høide med videnskabens nuværende standpunkt, og derfor kan vi med tryghed anbefale den ogsaa til selvstudium.

Tegningerne er forholdsvis faa og ikke saa elegante, som de har været i flere af Philipsens lærebøger, men særdeles velvalgte og illustrerende, og det er jo det væsentligste. Det er alt i alt en særdeles god bog, som fortjener indgang ogsaa hos os. *J. B.*

Mindre meddelelse.

Kunstige diamanter. Som i en tidligere aargang omtalt er det lykkedes at fabrikere kunstige rubiner. Nu skal det, efter hvad der fra sikkert hold meddeles, ogsaa være lykkes at fremstille virkelige diamanter paa kemisk vei ved udkrystallisation af kulstof, der har været opløst i smeltet jern. De erholdte kulstofkrystaller er endnu ganske smaa og urene, d. v. s. temmelig mørktfarvede. De har diamantens haardhed og brænder i surstof, idet de efterlader en ringe mængde aske, der indeholder de forurensninger, der giver krystallerne deres mørke farve.

I Kommission hos **C. Floor** i Bergen er udkommet:

D. C. Danielssen.

Planteparasitære Hudsygdomme.

(Fjerde og femte Hefte af Samling af Iagttagelser over Hudens Sygdomme ved W. Boeck og D. C. Danielssen.)

Stor Folio med 9 lithogr. og kolor. Plancher samt 7 Fig. i Texten.

Pris Kr. 25,00.

Typesamlinger af indenlandske Sommerfugle

leveres i gode, vel præparerede og sikkert videnskabelig bestemte Exemplarer til en Pris af Kr. 10.00 pr. 100 Stykker af

W. M. Schøyen,
Konservator.

Zoolog. Musæum, Kristiania.

Fjærkrævenner!

Abonner paa „Tidsskrift for fjærkræavl“ udgivet af „Foreningen til fjærkræavlens fremme i Norge“. Det udkommer én gang om maaneden og koster blot 2 kr. pr. aar. Man blir ved at abonnere medlem af foreningen.

Norsk Havetidende,

udgivet af Selskabet **„Havedyrkningens Venner“**.
redigeret af Gartner **Peter Nøvik,**

udkommer med et Nummer maanedlig og koster 3 Kroner pr. Aar. Skriftets Indhold omfatter alle Havedyrkningens Grene, saa at enhver, der sysler med Havedyrkning, vil have Nytte af at holde det. Bestillinger kan ske paa enhver Postanstalt og i Expeditionen, Hausmannsgaden 23, Kristiania.

ED. B. GIERTSENS FORLAG — BERGEN.

Udkommet er:

Om Børn og Dyr

Fortællinger

af

Ingeborg v. d. Lippe Konow

(Forfatteren til „Smaafolk“ og „Barnedage“)

Pris heftet kr. 1.50, indb. kr. 1.75.

Indhold:

Hos Bedstefar. — Lille Johanna og Stiftelsesgrisen. — Koen i Hannasdal. — Paa Sjøen. — Mere om lille Johanna. — En hund. — Spøgelser. — Paa Liv og Død. — Da jeg blev lurt.

Af en anmeldelse i **„Bergens Aftenblad“** hidsættes:

„Fru Ingeborg v. d. Lippe Konow, der baade som forfatterinde og som oversætter har beriget vor barnelitteratur med flere værdifulde arbeider, sender i disse dage ud en ny række fortællinger for børn. Dette nye arbeide vil anmelderen gjerne henlede forældres opmerksomhed paa. De elskværdige fortællinger, denne bog indeholder, er realistiske i ordets bedste betydning; de synes at være byggede paa virkelige tildragelser, og derfor har de ogsaa selvoplevelsens friske præg over sig.

Noget af det mest tiltalende i Bogen turde vel være de hjertevarme, sympathetiske skildringer fra husdyrenes verden. Læs blot den nydelige lille fortælling, der har til overskrift „En Hund“, den vil sikkerlig gribe ethvert barn, der ikke aldeles er blottet for gemyt, og aabne dets øie og dets hjerte for dyrenes ve og vel.

— Det er en inderlig og vakker paamindelse om kjærlighedspligterne i livets hverdagslige forhold, der møder barnet i disse smaafortællinger; — kjærligheden til hjemmet, kjærligheden til dyrene, kjærligheden til naturen er saa at sige den røde traad, der gaar igjennem den hele bog.“

KARL ENGER

ELLER

FRA MOR OG FAR'S TID

AF

IMMANUEL ROSS.

Pris heftet kr. 3.00, indb. kr. 4.25.

Hvad er Ny-evangelisme

af

Robertus Olsen,

Sogneprest i Hjørundfjord.

Pris 2 kr. 20 øre.

3. 17de aargang - 1893. Marts.

Naturen.

Illustreret månedsskrift
for
populær naturvidensab.

Udg.: Bergens museum. - Red.: dr. J. Brunchorst.

Redaktionskomite:
Dr. D. C. Danielssen, G. A. Hansen, N. Nicoll.

Indhold.

J. B.: Nogle dyreformer fra akvarierne i den biologiske station i Bergen (med 6 fig.) 65
E. Simonsen: Alkemiens egthed 76
Mindre meddelelser: En skaldet hest. — *F. U.:* Et tilfælde af nedarvede lemlæstelser. — *F. U.:* Fra dyrenes sjæleliv. — *F. U.:* Haien og dens følgesvende 90
Den naturhistoriske forening 95

Smithsonian Institution AUG 31 1927 National Museum

Kommissionærer:

For Norge: Ed. B. Giertsen, Bergen.

For Danmark: Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.

Bergen.
John Griegs bogtrykkeri.

Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre **elelser kan aftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.**

Færdig fra trykkeriet den 29de marts.

Bøger til nedsat Pris.

F. W. Farrar.

Guds Taushed og Guds Røst.

3 Universitetsprækener.

Oversat af

Joh. L. Alver.

Nedsat Pris 0.50.

(Mærk de extra Fordele, der tilbydes, naar Bøgerne tages kollektionsvis.)

I.

		Opr. Pris.	Neds. Pris.
1.	**Afstamningstheorien** eller **Darwinismen.** Af *G. Armauer Hansen.* 84 Sider 8vo. Med 2 Tavler	1.00	0.50
2.	**Menneskehedens Forhistorie.** Af *Fr. Winkel Horn.* 94 S. 8vo	1.00	0.50
3.	**Om insektfordøiende Planter.** Foredrag af Dr. *J. Brunchorst.* 44 Sider 8vo. Med Træsnit	1.00	0.25
4.	**Tekniske Spørgsmaal i Oldtidens Kunst og Haandværk.** Af *Johan Bøgh.* 52 S. 8vo	0.65	0.20
5.	**Tonekunstens Udvikling.** Af Dr. *Emil Kaufmann.* Oversat af Carl Bjørset. 59 S. 8vo	1.00	0.25
6.	**Videnskab og Religion.** Af *George Higinbotham,* Høiesteretsdommer. Paa Norsk ved Joh. L. Alver. 30 S. st. 8vo	0.50	0.25
		5.15	1.95

Mærk! Naar der samtidig tages 1 Explr. af hver af ovenstaaende 6 Bøger, hvis samlede Bogladepris har været Kr. 5.15, **sælges de for 1 Kr. tilsammen.** Sendt i Posten 15 Øre mere.

II.

		Opr. Pris.	Neds. Pris.
1.	**En Mainat.** Af *Nicolaus Gogol.* Paa Norsk ved Gerhard Gran. 76 S. 8vo	0.75	0.45
2.	**Filosofen.** Af *Gabriel Finne.* 126 S. 8vo	1.50	0.75
3.	**Frederik og Bernerette.** Novelle af *Alfred de Musset.* Oversat af Marius Selmer. 103 S. 8vo	1.25	0.65
4.	**Krotkaja.** Af *F. M. Dostojevskij.* Oversat af Gerhard Gran. 86 S. 8vo	1.25	0.65
5.	**Pause.** Lystspilskisse i en Akt af *Bendix Lange.* 40 S. 8vo	0.50	0.20
6.	**Therese Raquin.** Drama i 4 Akter af *Emile Zola.* Oversat af Gerhard Gran. 126 S. 8vo	1.50	0.65
7.	**Vanvittig eller Helgen.** Drama i tre Akter af *José Echegaray.* Oversat fra Spansk af J.G. Udgivet ved Johan Bøgh. 211 S. 8vo	2.00	1.00
		8.75	4.35

Mærk! Naar der samtidig tages 1 Explr. af hver af ovenstaaende 7 Bøger, hvis samlede Bogladepris har været Kr. 8.75, **sælges de for Kr. 3.75 tilsammen.**

III.

		Opr. Pris.	Neds. Pris.
1.	**Den sidste Kjærlighed.** Roman af *George Ohnet.* 350 S. 8vo	2.80	1.50
2.	**Hun vil.** (Volontée.) Roman af *George Ohnet.* 427 S. 8vo	3.00	1.50
3.	**Karl den 5tes Page.** Novelle af *Vicomte de San Zavier.* Oversat fra Spansk. 58 S. 8vo	1.00	0.25
4.	**Philip den 2dens Skygge.** Historisk Roman af *Vicomte de San Zavier.* Oversat fra Spansk. 143 S. 8vo	1.50	0.75
5.	**Sankt Michael.** Roman af *E. Werner.* Oversat fra Tysk. 427 S. 8vo	3.00	1.50
		11.30	5.60

Mærk! Naar der samtidig tages 1 Explr. af hver af ovenstaaende 5 Bøger, hvis samlede Bogladepris har været Kr. 11.30, **sælges de for Kr. 3.75 tilsammen.**

Nogle dyreformer fra akvarierne i den biologiske station i Bergen.

IV.

Naar vi i forr. aargang og i indeværende har bragt endel artikler „fra den biologiske station i Bergen“ eller fra dennes akvarium, saa har disse artikler egentlig lidet eller intet med stationen at gjøre. Artiklerne har, som læserne vil vide — med undtagelse af den første, der virkelig omhandlede bygningens indredning, havundersøgelsernes verktøi o. l. — hverken været mere eller mindre end en kortfattet „udsigt over endel af vore vigtigste havdyr“. En saadan titel vilde svaret fuldt saa godt til indholdet, som den vi har benyttet. Imidlertid var akvariet paaskuddet og foranledningen til, at artiklerne blev skrevne, og derfor kan slutningsopsatserne i rækken fremdeles seile under det samme lidt falske flag.

De af vore havdyr, vi idag skal se paa, er altsaa fiskene, deres eiendommeligheder og de vigtigste former, hvorunder de optræder ved vore kyster.

Fiskene er de lavest organiserede af hvirveldyrene, men samtidig de høiest organiserede af de dyregrupper, der ved vore kyster spiller nogen fremtrædende rolle i havets økonomi. Hvalerne og sælerne er jo saa forholdsvis faa i antal og saa sporadiske i sin optræden, at man vel tør betegne deres betydning som meget ringe i sammenligning med fiskenes, og krybdyrene, som i andre have, gjennem skildpaddernes gruppe, yder et lidet bidrag til havfaunaens sammensætning, mangler hos os ganske.

Fiskens form er yderst mangfoldig og varierer fra næsten kuglerund gjennem alle mulige overgange til flad skive- eller langstrakt

stavform. Og ligesaa forskjellig som legemsformen er deres ydre og indre bygning. I denne henseende kan af de øvrige store dyregrupper blandt hvirveldyrene kun padder og krybdyr konkurrere med dem; pattedyrene og fuglene er langt mere homogene klasser. Mens saaledes alle pattedyr og fugle ialfald har det tilfælles, at de aander paa samme maade — ved lunger — og har et af knokler sammensat skelet, saa er der endel fiske, hvis skelet er opbygget af brusk alene, andre der har ordentlige ben, og mens de fleste fisk som bekjendt aander ved gjæller, saa er der enkelte, der i denne henseende minder om de øvrige hvirveldyr, idet blodets forsyning med surstof for en væsentlig del foregaar i ordentlige lungesække.[1])

Lungefiskene har dog ingen repræsentanter ved vore kyster, det har derimod de fire andre af de grupper, hvori fiskenes klasse inddeles: rundmundene, tvermundene, ganoiderne og benfiskene.

Af disse grupper er ganoidernes i vor jordperiode af meget liden betydning. Dens nulevende repræsentanter er nærmest at betragte som gjenlevende fossiler, som efterglemte levninger af en orden, der tidligere spillede en overordentlig fremtrædende rolle i jordens dyreliv, men nu har maattet overgive denne til yngre kræfter, til en senere opstaaet gruppe. Ganoidernes eneste repræsentant hos os er støren, *accipenser sturio*. Fisken er kjendt nok, ialfald af navn. Arter af denne slegt er det, som fanges i tyske og russiske floder, i hvilke de gaar op for at yngle, og som leverer kaviar og husblas, samtidig som kjødet er et meget søgt næringsmiddel. Mindre kjendt turde det være, at støren hører den norske fauna til. Det er ikke saa ret sjeldent, at ganske ordentlige eksemplarer er blevne fangede her ved kysten og indsendte til vore museer, saaledes i de sidste aar et par gange fra Sognefjorden.

Ogsaa rundmundene er en liden gruppe, der er repræsenteret hos os ved slimaalen *(myxine glutinosa)*, og tre arter af slegten *petromyzon* (lampret eller „niøie"). Slimaalen er ikke sjelden hos os, men er ingen yndet fisk, da den for det første ser lidet indbydende ud, og derfor ikke spises, og da den dernæst i betydelig udstrækning ødelægger linefiskene der, hvor den optræder. Slimaalen er et aalformet, violetagtigt dyr (fig. 2), der fra sin hele overflade afsondrer enorme slimmasser, og som væsentlig eller udelukkende lever af døde fiske

---

[1]) Se „Naturen" 1891.

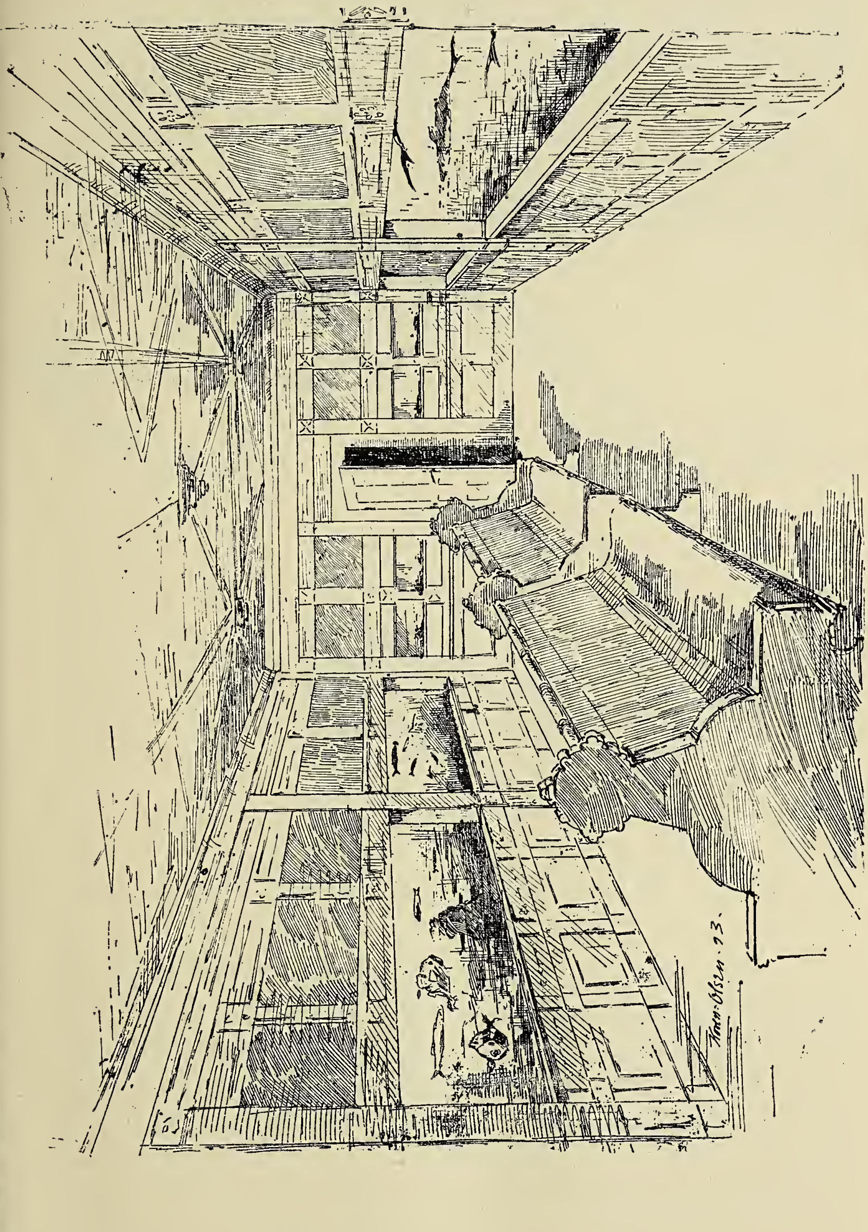


Fig. 1. En del af akvarierummet i den biologiske station i Bergen.

(og andre sødyr), som den borer sig ind i og formelig udhuler. Mangen en god linefangst har den ødelagt, og det er derfor ikke at undres paa, om fiskerne ikke netop liker den synderlig, særlig da den ogsaa gjør et utækkeligt indtryk derigjennem, at den omtrent mangler øine og har en forunderlig tragtformig mund, omgiven af føletraade.

Slimaalen er hyppig paa sine steder ved Bergenskysten og er af dr. Nansen, i den tid han var konservator ved Bergens Museum, bleven gjort til gjenstand for indgaaende studier baade hvad nervesystem og andre eiendommeligheder angaar. Det fortjener den ogsaa, da det

Fig. 2 a. Slimaal (form.).

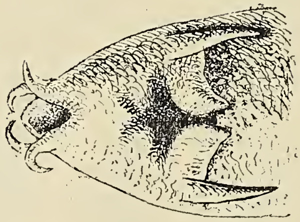


Fig. 2 b. Munden af en slimaal (nat. st.).

er en ganske merkelig fisk. Dens formering og udvikling er saaledes fremdeles ganske uopklaret. Man ved kun, at den lægger store eg (2—3 cm. lange), men hvor den lægger disse, og hvordan de udvikler sig, det ved man ikke; kun rent tilfældig har man faat fat paa dem. En anden merkelighed ved den er dens hermafroditisme. Individerne begynder sin tilværelse som hanner, med fuldt udviklede og funktionsdygtige kjønsorganer. De er da ganske smaa; naar de saa vokser til, udvikles der ved siden af hankjønsorganerne eggestokke, og tilslut forsvinder hankjønsorganerne ganske og individerne er helt og holdent hunner.

Mens slimaalen udelukkende lever i søen, gaar samtlige lampretter ogsaa op i ferskvand, den ene lever endog udelukkende i indsøer og elve. Lampretterne spises i andre lande, men vi har aldrig hørt, at de hos os er gjenstand for fangst. Ligesom slimaalen har de et helt og holdent bruskagtig skelet og en aallignende form. Egentlige knokler mangler hos disse fiske aldeles, og selv rygsøilen er ikke engang delt i hvirvler, men danner kun en kontinuerlig bruskstreng.

Langt mere anselige end „rundmundene“ er de fiske, der hører til tvermundenes orden. Ogsaa de er „bruskfiske“, men hos enkelte forkalkes brusken delvis, saa skelettet derved opnaar større fasthed. Til denne gruppe hører haier, skater („rokker“) og de høist forunderlige chimærer, hvilken sidste har en repræsentant hos os.

Haierne er vi vant til at tænke os som udpræget tropiske dyr; fra de varme have har vi alle hørt beretninger om deres graadighed og om den kolossale størrelse, de kan opnaa. Denne gruppe har imidlertid ganske talrige repræsentanter ogsaa ved vore kyster og det ikke smaa former alene, men dyr, som opnaar en langt betydeligere størrelse end nogen af sine tropiske slegtninge. Den største af alle haier og tillige den største af alle fiske er, saavidt man ved, brugden eller brygden (*selache maxima*), som tidligere var ganske hyppig ved vor kyst og var gjenstand for fiske paa grund af den svære lever, der gav en udmerket tran. Brugden naaede en størrelse af over 20 meter, og leveren maalte indtil 27 hektoliter. Dette kan give et begreb om dens kolossale størrelse, og denne var det vel særlig, som forledede gamle bisp Gunnerus til at indlade sig i vidtløftige begrundelser af den mening, at brugden var den slughals, i hvis bug profeten Jonas havde plads under sin berømte søreise. (Trondhjems Videnskabsselskabs Skrifter 1768.)

Biskoppen begrundede først, at det ikke er ukristeligt at antage, at Jonas's midlertidige husvert har været en fisk og ikke en hval, som det, ifølge ordlyden, burde være og anfører dernæst, at det ogsaa af naturhistoriske grunde ingen hval kan have været, da disses strube er for trang til, at et voksent menneske kan komme ubeskadiget igjennem foruden at det, de sluger, allerede i gabet bliver knust „enten ved deres barder eller ved deres tænder eller ved begge dele tillige.“ Men heller ikke andre haaer kan det have været, tiltrods for at der blandt dem „især blandt haaskjerdingerne, er de, som er store nok til

at opsluge et voksent menneske, og det med fuld harnisk paa". Grunden fremgaar af følgende afsnit, som vi hidsætter i dets helhed:

„Men disse Haaer henhøre til de grummeste Rov-Fiske i Havet, og have overmaade fæle Tænder, hvorfor det ikke er begribeligt, at de skulde opsluge noget Menneske, uden først at have beskadiget ham med deres Tænder; ligesom det og er bekiendt om Haaskierdingen og andre glubske Haaer, at de ofte med deres Tænder slide en Arm eller et Ben af et Menneske, som kan være kommen i Søen, ja endog undertiden bide ham af paa tvert, førend de nedsluge ham. Det er derfor ikke at undre over, at Petalossius, Hasæus og mange andre Lærde ikke har kundet bifalde den Mening, at den Fisk, der opslugede Jonas, skulde have været nogen *Canis Carcharias*. Men alle deslige Vanskeligheder forsvinde aldeles, naar man i Steden for *Canis Carcharias* antager Brugden; Thi, da denne er ingen Rovfisk, og har ikkun ganske smaa Tænder, som blot ere skikkede til at trykke Insekter og smaa Orme i tu med, saa er det ganske vel begribeligt, at den kunde opsluge et Menneske, uden at gjøre ham nogen Skade med sine Tænder, allerhelst da den efter Beretning er vant til, naar den seer en Mængde Insekter for sig, paa et Sted i Søen, at aabne sit Gab, og saaledes at lade nogle Tønder Vand med Insekter i paa een Gang rinde sig ned i Halsen, hvormed da og gierne et Menneske, som var kommen i Søen, kunde følge.

Denne Mening bliver saa meget rimeligere, naar man antager, at Jonas har haft sit Sted ved, eller imellem, Gellerne, i det at man derved undgaaer alle de Indvendinger, som tages deraf, at et Menneske i en Fiskes Bug maatte nødvendig hastig fordøies, naar man ikke antog et nyt Vunderverk, som saadant kunde forhindre. Det synes og uden stor Vanskelighed at kunne begribes, hvorledes et Menneske, der var kommen denne Fisk i Gabet, kunde føres hen til bemelte Sted, da Fisken nødvendig maa drive det Vand, som den med Insekterne sluger i sig, ud af Gelle-Hullerne, hvorved og et Menneske tilligemed Insekter og alt hvad der følger med Vandet, maa føres til Gellerne, og hvor let kunde ikke et Menneske ved den Leilighed komme imellem bemelte Geller, og blive hængende derved. Ja, ei at melde om, at saadant kunde ske ved de Klæder, han havde paa sig, saa lader det sig og begribe deraf, at et Menneske, der er bested i saadan Nød, pleier altid at gribe omkring sig og holde fast ved det, som først forekommer ham, og dertil ere Brugdens Geller ei uskikkede, saa at et Menneske ganske vel kunde staae i dens Strube og holde sig fast ved een af dens Geller; og lader dette sig endog begribe, om Mennesket end ikke var kommen ind imellem Gellerne. Da Brugden, som tilforn meldt er, lever fornemmelig af Insekter og smaa Orme, saa har man ikke at befrygte, at den med Magt skulde nedsluge en saadan usædvanlig Kost; ligesom man og, naar man antager denne Mening, allerlettest begriber, hvorledes Jonas kom ud af Fisken igjen. Det heder vel i vore Bibel-Oversættelser, at Jonas var i Fiskens Bug eller Liv; men det er noksom bekiendt for alle dem, som forstaae sig paa den Hellig Aands Sprog, at det i vore Oversættelser i Steden derfor ikke alene kan, men endog bør, hede: i Fisken."

Brugden fanges neppe mere ved vore kyster, enten det kommer af, at kunsten er gaaet i forfald — og det var ingen let kunst, at harpunere og faa livet af disse svære bæster — eller det er fordi dyret er bleven fuldstændig eller næsten udryddet. Ogsaa i museerne

er brugden sjelden, og saavidt vides er Bergens museum den eneste samling i Skandinavien der besidder et stoppet eksemplar, der dog ikke er synderlig stort. Brugden er oventil blaa, under hvid, og har, som Gunnerus siger, meget smaa tænder. Den lever af smaadyr — paa lignende maade som bardehvalerne — og siler disse af fra det vand, den sluger, ved hjælp af et paa gjellebuerne anbragt bardelignende apparat.

Af andre store haier, der i sit levesæt mere stemmer med de frygtede former fra de varme have, fortjener at nævnes haakjærringen *(sommiosus microcephalus)* og haabranden *(lamna cornubica)*, begge temmelig store former, der er saa hyppige ved vor kyst, at de bør nævnes i denne oversigt.

Foruden disse „kjæmpearter" er der endel mindre, høist uskyldige dyr, der bærer det skrækindgydende hainavn, men som ikke har det ringeste afskrækkende ved sig: det er forholdsvis smaa fisk paa

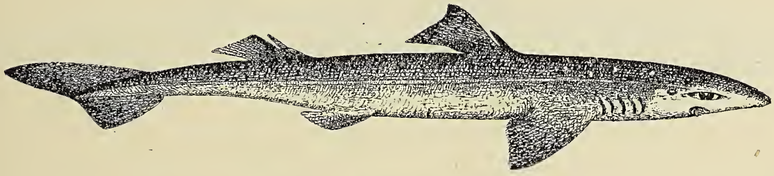


Fig. 3. Pighai (form.).

høist en meters længde, der lever af sild, fisk, krabber og hvad andet de kan komme over. En eller flere af disse er altid repræsenterede i akvariet, oftest pighaien *(squalus acanthias)*, sjeldnere ringhaaen *(pristiurus catulus)* og sorthaaen *(spinax niger)*.

Den første synes at holde sig godt i akvariet, men er en noksaa kjedelig fisk, da den hele dagen igjennem ligger rolig nede paa bunden eller opad en fjeldvæg; først om natten er den i bevægelse og svømmer adstadigt omkring med langsomme slangeagtige bevægelser af hele kroppen.

Pighaien (fig. 3) forekommer ofte i kolossale stimer og kan derfor undertiden fanges i stor mængde i not. Man har saaledes beretning om et tilfælde, hvor man i England i et enkelt kast fangede hele 20 000 stykker, og ved Bohuslenskysten var den ialfald tidligere saa hyppig, at den var gjenstand for et vigtigt fiskeri for leverens skyld (16de aarhundrede).

I lighed med en del andre haier føder ogsaa pighaien levende unger. Til akvariet har vi i december og januar faaet indbragt adskillige drægtige eksemplarer, tildels ogsaa unger, der var fødte under transporten. Et par af de drægtige hunner har i akvarierne faaet unger, de var fuldt udviklede, men desværre næsten alle dødfødte, sandsynligvis paa grund af den medfart moren havde lidt ved fangsten og under indbringelsen.[1]) Ungerne er ved fødselen omkring en dm. lange; hver hun har i regelen 4—6, høist 10 unger, der (efter en iagttagelse af dr. Thompson) muligvis i den første tid følger moren.

Sorthaaen (ogsaa kaldet blaamage, haatorsk) ligner i kroppens form pighaien; mens den sidste er graaagtig af farve, bugen hvid, saa er derimod sorthaaen oventil sortblaa med sort bug. I modsætning til pighaien, der helst holder til paa forholdsvis grundt vand (ned til en 80 meter) er sorthaaen en udpræget dybvandsfisk, der

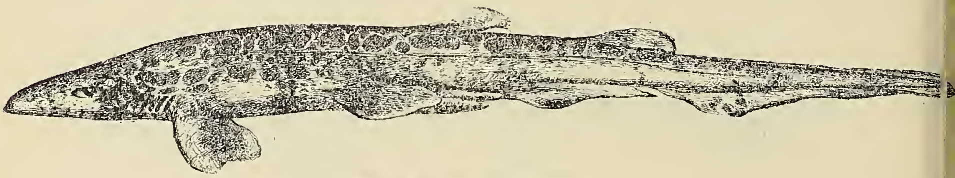


Fig. 4. Ringhaa (form.).

oftest faaes paa 140—600 meters dyb, og som i overensstemmelse hermed har forholdsvis meget store øine, der udmerker sig ved en skinnende gul farve og „lyser“ sterkt, paa samme maade som katteøine, kun endnu mere udpræget.

Noget afvigende fra disse to i formen er ringhaaen eller haagjælen *(pristiurus catulus*, fig. 4*)*; særlig er det halefinnen, som er forskjellig, og som har en fra de sædvanlige fiske endnu mere afvigende form end de to førnævnte haiers. Paa siderne er den ikke synderlig store fisk (ca. 0.60 meter) forsynet med ringformige tegninger, der har forskaffet den det ene af de ovenfor nævnte navne.

I det store og hele har dog ogsaa denne art den sædvanlige „haiform“: kroppen er langstrakt og cylindrisk, med skjev hale, munden, der er forsynet med skarpe, smaa, trekantede tænder, sidder paa undersiden af hovedet, saaledes at en forholdsvis lang „næse“

[1]) Disse iagttagelser strider mod Liljeborgs antagelse, at fødslerne hos os især foregaar om vaaren og i den varmere del af aaret.

eller snude rager fremfor den; huden er ikke skjældækt som hos benfiskene, men forsynet med fine bentagger, der gjør den ru,[1]) og kommunikationen mellem gjællehulen og det omgivende vand foregaar gjennem 5—7 spalteformige gjælleaabninger paa hver side af kroppen, bag hovedet. Desuden findes et rundagtig „sprøitehul", som aabner sig lige bag øiet og staar i forbindelse med mundhulen. Disse kjendetegn og saa det bruskagtige skelet er de fælles eiendommeligheder, som gjør de her nævnte fiske værdige til hainavnet. Deres formeringsmaade er derimod forskjellig, thi mens de to første, som allerede nævnt, føder levende unger, lægger ringhaaen eg. Disse er, ligesom hos andre haier, omgivne af et hornagtigt, brunt skal, fladtrykte, i omrids kantede og paa to af hjørnerne forsynede med en tynd tilspidset udvekst. Hos endel haier er der en saadan i hvert hjørne, og de er tildels lange og bøielige og tjener til at fæste egget til tangplanter eller lignende.

Ingen af de her omtalte haier benyttes hos os til føde. Liljeborg[2]) fortæller rigtignok, at han i Bergen har erfaret, at ringhaaen føres til torvs som fødemiddel, og at den spises af de mindre bemidlede klasser, men denne erfaring kan vi for vor del slet ikke bekræfte. Først efterat der i lang tid havde været efterspørgsel efter alslags „ufisk" til akvariet, og var lovet god betaling for den, lykkedes det nemlig at faa fiskerne til at bringe haiarter med tiltorvs; tidligere kastede de dem bort, naar de tilfældigvis fik dem paa snøre eller line, og har de været benyttet som føde, saa har det ialfald været rent undtagelsesvis, af særlig fordomsfrie mennesker. Nogen særlig opfordring til at spise haier har man vel heller ikke, da de vidnesbyrd, som foreligger angaaende deres smag, ikke er særdeles lokkende i gastronomisk henseende.

Langt mere afvigende fra den sædvanlige fiskegruppe end haierne er en anden gruppe af „tvermunde": skaterne eller rokkerne, som de heder paa dansk (slegten *raja* og andre). Med hensyn til udseende staar skaterne i omtrent samme forhold til haierne, som flyndrearterne til de sædvanlige benfiske; kun er der den væsentlige forskjel, at mens flyndrerne er fladtrykte fra siden, saa er skaterne fladtrykte fra ryggen af. Flyndrerne er derfor usymmetriske fisk: det som ser ud som underflade er i virkeligheden den ene side af dyret; den finne

---

[1]) Haakjærringsskind bruges derfor ogsaa som substitut for sandpapir.

[2]) Sveriges og Norges Fiske, III bd., pag. 663.

der omgiver den flade krop er de omdannede ryg- og bugfinner. Med skaterne er det anderledes: de er fladtrykte ligesom flyndrerne, men undersiden er virkelig dyrets bug, og de store finner, hvori kroppen fortsætter sig til begge sider, er brystfinnerne. Ryg- og gatfinnerne derimod er ganske forsvundne, og halefinnen spiller ingen rolle som bevægelsesredskab. Den mangler tildels ganske eller sidder som ubetydelige udvekster fast paa oversiden af den lange piskeformede hale. De typiske skater har en omtrent rudeformig krop (se fig. 5 og 6) fremkommet ved sammenvoksning af de store brystfinner med kroppen og

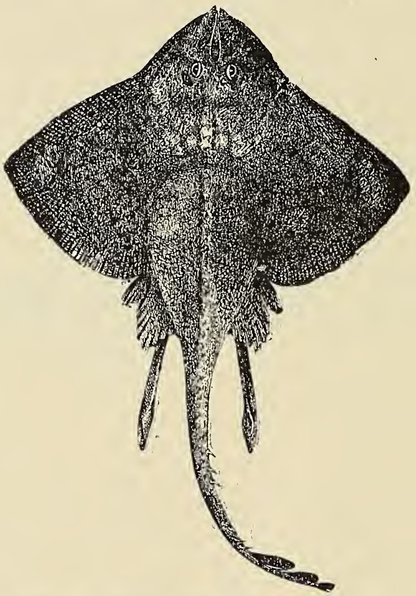


Fig. 5. Skate, seet fra ryggen.

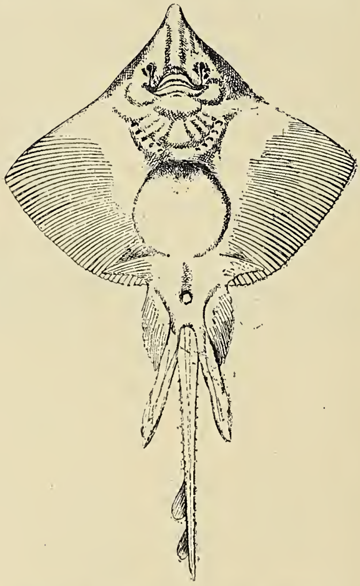


Fig. 6. Skate, seet fra bugen.

hovedet, men fra denne form findes dog alle overgange henimod den sædvanlige haiform.

Skaternes mund er forsynet med eiendommelige flade knusetænder, som sætter dem istand til at fortære selv temmelig haardskallede krebsdyr. En skate paa over 2 meters længde mellem snudespidsen og halen, som blev indbragt til akvariet, spyede saaledes fra sig en stor troldkrabbe i betydelig molesteret tilstand foruden en hel del mindre krebsdyr og et stort stykke af en torsk eller lignende fisk. Trods sine flade tænder er altsaa skaterne rovdyr ligesom haierne, om de vel end kanske væsentligst holder sig til lavere dyr og sjelden faar tag i saa bevægelige væsener som fisk.

Skaterne spises andetsteds, f. eks. i England, og skal tildels have et meget velsmagende kjød. Hos os er vi selvfølgelig saa rige og fornemme, at vi kaster vrag paa dem, antagelig væsentlig for deres udseendes skyld. Det er jo heller ikke meget tiltalende: foruden den barokke form gjør den rigelige besætning med horntagger paa ryggen og langs halen deres udseende noksaa afskrækkende. Ogsaa i tørret tilstand anvendes skaterne som føde, og de kunde visselig i den ene eller anden skikkelse blive en betydelig væsentligere eksportartikel for vort land, end de for tiden er.

De sædvanlige skatearter langs vestkysten er sletskaten (*raja batis*), den største af vore former, næbskaten (*raja fullonica*), plogskaten (*raja vomer*) og lurskaten (*raja radiata*), arter, der alle i sin form er omtrentlig ens, men afviger fra hinanden i størrelse, farve og besætning med torne; sletskaten er den største og er næsten glat, graafarvet med hvide flekker, lurskaten den mindste (ca. ½ meter), gulbrun med mørkere tegninger og talrige torne paa halen og ryggen.

Af merkelige udenlandske fiske, der hører til skaternes familie, kan her i forbigaaende nævnes den „elektriske rokke" (*torpedo ocellata*). Den har en omtrent kredsformet krop, der fortsætter sig i en hailignende bagdel og udmerker sig især ved sin evne til at meddele elektriske stød. Undersiden af kroppen er negativ, oversiden positiv elektrisk og tar man med en haand paa dyrets bug, med den anden paa ryggen, saa faar man et elektrisk stød, der kan være temmelig kraftigt hos udvoksede dyr.[1])

Beslegtede med skaterne er ogsaa chimærerne, der ved vor kyst repræsenteres af én art, guldhaaen eller haagyllingen (*chimaera monstrosa*), en høist forunderlig udseende fisk med et stort hoved og forkrop og en langt afsmalnende piskeformet hale. Guldhaaen er en noksaa hyppig fisk i de dybe fjorde omkring Bergen, og der er flere gange gjort forsøg med at faa den bragt ind til akvarierne i levende tilstand, hidtil dog uden synderlig held. Den er ogsaa en udpræget dybvandsfisk, saa det tør være tvilsomt, om det nogensinde vil lykkes at faa den til at leve i de grunde kummer.

Baade skaterne og haierne er træge og dorske dyr, som væsentlig er paa færde om natten. Hele dagen igjennem ligger de gjerne

---

[1]) Om de elektriske fiske se „Naturen"

stille nede paa bunden og tager sig kun af og til en liden svømmetur. Haierne svømmer med hele kroppen, der bugtes fra den ene side til den anden; skaterne derimod med de brede brystfinner alene, der udfører formelige bølgebevægelser, ved hvilke dyret drives frem i vandet. *J. B.*

Alkemiens egthed,

historisk og kritisk belyst.

Motto: „I mange auditorier ansees vistnok sagen som afgjort; dog....“
(Prof. Schmieder. 1832.)

En del metaller som guld, sølv og kviksølv forefindes som bekjendt i fri, ubunden tilstand i naturen. Kobber paa sine steder ogsaa. (I Amerika fandtes i 1857 en eneste klump 13.7 m. lang, 6.7 m. bred og 2.7 m. høi.) Ganske naturligt var det derfor, at de første kemiske kundskaber, menneskene kunde tilegne sig, dreiede sig om metallerne og deres enkleste forbindelser. Guldet, „metallernes konge“, blev tidlig et byttemiddel, og besiddelse heraf var dengang som nu en af de første betingelser for jordisk velvære. Meget rimelig finder vi det derfor, at de gamle forsøgte ad kunstig vei at fremstille guld, forsøgte at forædle forskjellige metaller som jern, bly o. s. v. Umaadelige rigdomme ventede jo den lykkelige opdager af „guldmagerkunsten“.

De første paalidelige efterretninger om denne kunst, „alkemien“, træffes først hos grækerne i det 4de og 5te aarh. efter Kr. Høiskolen i Alexandria var indtil det 7de aarh. centrum for disse studier, der sandsynligvis har været drevet i de ægyptiske templer allerede lange tider forinden. Med araberne førtes alkemien videre til Spanien, derfra til Frankrige, England og Tyskland. Alkemiens tidsalder ɔ: den tid, da alle kemiske studier og bestræbelser kun gik ud paa dette ene — at fremstille guld kunstig — strækker sig til første fjerdepart af det 16de aarh. Senere fik den kemiske videnskab andre maal, men alkemistiske studier blev fremdeles drevet indtil langt ind i vort aarh. og drives delvis den dag idag.

Disse studiers oprindelse kjender man kun ufuldstændig. De fleste alkemister var samstemmige om at anerkjende en Hermes

Trismegistos som en af de første guldmagere. Hans skrift Tabula Smaragdina stod hos alkemisterne fra det 11te aarh. af i den høieste anseelse. Hvem denne Hermes var er tvilsomt. Nogle mente, at det var Moses (i anledning den berømte guldkalv). De forskjelligste antagelser har været oppe. Kleopatra ansaaes for indviet i den „hellige kunst“. Overhovedet gjelder det her som ved studiet af andre af oldtidens videnskaber, at man atter og atter oprøres over en af de vanvittigste handlinger i menneskehedens historie: ødelæggelsen af det berømte Alexandriner-Bibliothek i 642.

Jeg skal nu i korthed gjøre rede for de gamles theorier om metallerne og de grunde, der for dem talte for muligheden af metalforvandlinger, og som først sammenhængende findes hos Geber i det 8de aarh.

Ifølge de gamle bestaar metallerne af 2 grundstoffe: 1) merkurius og 2) sulfur. Disse er forskjellige fra almindeligt kviksølv og svovl, men findes her i størst mængde og renest. Merkurius skulde meddele metallet metalglans og strækbarhed, idetheletaget metallicitet. Det er principet for det uspaltelige, mens sulfur er principet for foranderlighed — særlig i varme. Begge disse bestanddele findes nu i alle metaller i forskjellige 1) mængdeforhold 2) renhed og 3) fikshed. Hvad der menes med det sidste, er uklart; undertiden synes det at betyde den kraft, hvormed merkurius og sulfuris er forbundne. Smeltbarheden afhænger af fiksheden, farven derimod af sulfur o. s. v. Guld bestod af meget merkurius og lidet sulfuris, begge i den høieste grad af renhed og fikshed.

Tin indeholdt mere sulfuris, urenere og mindre fiks. For nu at kunne overføre et eller andet metal til guld gjelder det at smelte det sammen med et legeme, som kan forandre mængdeforhold, renhed og fiksheden af det uædle metals merkurius og sulfuris. Dette legeme kaldtes hos de forskjellige forfattere de vises sten *(sapis philosophorum)*, den store eliksir, det store magisterium, den røde tinktur o. s. v.

Efter graden af augmentationen, som alkemisterne kaldte det, kan 1 del af stenen overføre fra 2 dele til nogle billioner dele uædelt metal til guld. Tilstrækkelig ren skulde den kunne overføre hvilketsomhelst metal i hvilketsomhelst mængdeforhold i guld. Stenen kaldes da universal i modsætning til partikulær, der kun kan overføre et bestemt metal i guld og kun i et begrænset mængdeforhold.

I mindre fuldkommen renhedsgrad skulde de vises sten kun formaa at overføre uædle metaller i sølv. Man talte derfor om de vises sten af forskjellig orden.

Ved de efterfølgende beretninger om adepter ɔ: mestere, som angivelig skal have været i besiddelse af de vises sten, maa man altsaa erindre, at spørgsmaalet ikke er saa yderst enkelt: enten—eller, om vedkommende har kjendt de vises sten eller ikke, men at der er tale om sten af forskjellige ordener og forskjellige augmentationer.

Om de ydre egenskaber hos de vises sten hersker der en del forskjellige angivelser. De mest bekjendte adepter angiver nær samstemmig, at den er et tungt rødt stof, safranfarvet, naar det pulveriseres. Van Helmont, til hvis navn der knytter sig en af de ubegribeligste transmutationshistorier i alkemiens historie, angiver det efter egen erfaring og betragtning som et tungt pulver af safranfarve.

Dens augmentationsevne angives hos de forskjellige adepter efter egne forsøg meget forskjellig; saaledes beretter

Arnold Villanovanus, at 1 del sten kan overføre 100 dele almindeligt metal til guld,
Raymundus Lullus, 1 do. do. nogle tusende billioner,
I. I. Hollandus, 1 do. do. 1 000 00,
Basilius Valentinus (ca. 1500), 1 do. do. 10 à 30,
van Helmont (1618), 1 do. do. 19 000,
James Price (1782), 1 do. do. 30 à 60.

Muligheden af en metalforvandling kunde efter de gamles mening ikke bestrides. Herfor leveredes beviser af forskjelligste art.

Ved behandling af guld med forskjellige stoffe kan man, som bekjendt, forandre guldets farve fra lyst til mørkt. Dette forklarede de meget naturlig, som en begyndende metalforvandling, fremkommen ved forrykning af merkurius og sulfuris i metallerne. Legeringer, der fremdeles den dag idag er lidet forklarede, da de hverken er nye elementer eller egentlige kemiske forbindelser og end mindre mekaniske blandinger, blev især taget for nye metaller i den første tid, da man intet større kjendskab havde til analytisk kemi. Zink giver kobber ved sammensmeltning en guldgul farve (messing), arsenik giver kobber en sølvhvid o. s. v. Dette blev betragtet som virkelige forvandlinger. Kviksølv og bly giver en legering, der er meget lig tin o. s. v. Videre: lægges en jernstang nedi en opløsning af blaavitriol, forsvinder, som bekjendt, jernet lidt efter lidt, og tilbage bliver en kobber-

stang af størrelse og form som jernet. I en tid, da man ikke kjendte til, at blaavitriol indeholder kobber, maatte en metalforvandling i dette tilfælde være givet.

En række tilfælder gives ogsaa, hvor der ved forsøgene absolut resulterede guld eller sølv. Dette skrev sig i en del tilfælder fra en liden guld- eller sølvgehalt i de materialier, hvormed man arbeidede. I vore dage, da vi ved, at sølv findes i de fleste mineraler om end i smaa mængder, og er vel bekjendt med, at guld ingenlunde er et sjeldent forekommende metal samt erindrer, at der i hele vort aarhundrede er lært, at guld er et grundstof, vil saadanne beviser let bringe os til at fordømme alle beretninger om kunstig fremstilling af guld, selv der hvor vi ikke kan forstaa, hvori skuffelsen har lagt. Saadanne tilfælder er ikke sjeldne, og de mange historiske beviser for alkemiens egthed var en stor trøst i de møisommelige og utaknemmelige, aarelange arbeider, der gjerne endte med pinebænken eller armod for den ulykkelige troende praktikant.

Enkelte saadanne beretninger skal vi i korthed referere. Den berømte læge og alkemist van Helmont i begyndelsen af det 17de aarh. beretter i flere af sine skrifter om forvandling af kviksølv til guld. Van H. arbeidede ikke selv paa fremstilling af de vises sten, men har gjentagende faat smaa prøver af alkemister, der er forblevne ukjendte (af en „fremmed“, som det heder, noget man stadig gjenfinder, i de forskjelligste beretninger; dette skal senere nærmere belyses). I 1618 forvandlede han ved hjælp af 1/4 gran[1]) af pulveret 8 unzer kviksølv til fuldkommen rent guld. Dette beretter han gjentagende, og da transmutationen foregik i hans eget hus, uden indblanding af nogen alkemist, og da van H. selv var en berømt kemiker, er det uforklarligt, at her kan foreligge en skuffelse. Han gav sin søn det hedenske navn Merkurius som udtryk for sin ubetingede tro paa alkemien. Denne Merkurius van Helmont forskede hele sit liv gjennem efter de vises sten og døde i Berlin 1699 som ivrig alkemist.

Angaaende denne transmutationshistorie udtaler den berømte, nylig afdøde prof. Kopp, en bestemt modstander af alkemien, i sin „Geschichte d. Chemie“ II, 1844:

„Dette faktum er blandt de, hvoraf videnskabens histo-

[1]) 1 gran = 1/4 karat = 50 mgr. 1 unze = 32 gr. 1 drakme = 3 gr.

rie har flere, hvor det bliver en næsten ligesaa umulig at tro paa en skuffelse som paa at tro paa sandheden af sagen selv.“

En anden metalforvandling, som i høi grad bidrog til at støtte troen paa muligheden af en kunstig fremstilling af guld — tiltrods for de mange bedragere, om hvem der baade før og efter berettedes — knytter sig til dr. Helvetius’s navn. Han var livlæge hos prinsen af Oranien i midten af det 17de aarh. og en meget anseet videnskabsmand, der nød den største anseelse, var viden bekjendt for sit retsind og lige til sin død havde stort ry for paalidelighed. Han troede ikke paa alkemien og optraadte i flere af sine skrifter som dens bitreste modstander. Pludselig i aaret 1667 — slog han om og var nu en af dens ivrigste forsvarere. Grunden hertil angiver han:

I hans bolig i Haag besøgte en fremmed ham i 1666. De kom i samtale om alkemi og de vises sten. Helvetius udtalte som sædvanlig sine tvil. Den fremmede søgte at overbevise ham, og for at give sine ord mere vegt viste han Helvetius den omhandlede substans. Helvetius betragtede denne og prøvede med neglen dens haardhed. Derved afreves en del, som han omhyggelig skjulte. Han bad saa den fremmede indstændig om at vise en metalforvandling. Dette negtede imidlertid denne, men lovede at komme tilbage igjen om 3 uger og da gjøre det. Da den fremmede imidlertid var borte, gjorde Helvetius et forsøg med det lille stykke, der var bleven hængende ved neglen. Han kastede det paa smeltende bly, men — uden resultat. Efter 3 uger kom den fremmede tilbage, og da tilstod Helvetius tyveriet og det frugtesløse forsøg. Den fremmede paastod, at H. bedre forstód at stjæle end at gjøre anvendelse af det stjaalne. Han forbausedes over, at en saa berømt kemiker som H. kunde være saa ubekjendt med blydampenes virkning. Han maatte beskytte substansen mod indvirkning af blydampene og indhylle substansen i voks (noget vi gjenfinder i en hel del saadanne beretninger). Efter lang tryglen gav endelig den fremmede H. et lidet stykke af størrelse som et korn. H. mente, det var for lidet; men den fremmede paastod, det var for meget, og tog den ene halvpart igjen. Han gik saa og lovede den næste dag at komme tilbage. H. saa ham aldrig mere. H. havde imidlertid betroet sin kone dette, og hun kunde ikke længer bekjæmpe sin utaalmodighed. Saa besluttede han sig da til at gjøre et forsøg. Under overvær af sin kone og sin søn smeltede saa H. 6

drakmer bly, kastede saa stenen, indhyllet i voks paa samme og lod endnu massen være smeltet i et kvarter. Derpaa heldte han metallet ud. Det var det reneste guld. Myntprøveren i Haag og andre guldarbeidere prøvede det ogsaa. Det stod ikke til at negte, at det var guld.

Naar en mand som Helvetius fra at være en Saulus forvandles til en Paulus, skulde han vel kunne egne sig som apostel, siger prof. Schmieder.

Den berømte filosof Spinoza, der ellers ikke hører blandt de lettroende, lod denne sag undersøge og erklærede sig fuldstændig overbevist om rigtigheden af denne transmutation.

Saadanne beretninger var lyspunkter i alkemisternes stræv og med fornøielse berettes f. eks. et tilfælde med prof. i filosofi Martini († 1621) i Helmstedt. Denne drog i sine forelæsninger ved enhver anledning tilfelts mod alkemisterne og søgte at modbevise alle de grunde, som den „hermetiske kunsts" tilhængere anførte som støtte for sine anskuelser. Beskjæmmet maatte han imidlertid tie, da engang en fremmed adelsmand, som netop gik paa hans forelæsninger, høflig afbrød ham — udbad sig et fyrfad, en digel og bly og forvandlede dette sidste i en fart til guld, henvendende følgende ord til den forbausede professor: *„Solve mihi hunc syllogismum."*

Vi skal nu i al korthed omtale de, der ansaaes for de største mestere i kunsten, og som af alle alkemister var anset for at have været i besiddelse af de vises sten, hvis verker blev grundig studeret og hvis angivelser og anskuelser — særlig om fremstillingen af de vises sten — blev omhyggelig prøvet. Men desværre er deres skrifterført i et sprog fuldt af billeder og tegn og med flid skrevet i en stil, som gjør dem næsten ulæselige, forat masserne ikke skulde indvies i den „hellige" kunst. De vi nedenfor anfører var ingenlunde kvaksalvere i kemi — tvertimod, de var de største kemikere i sin tid og i besiddelse af langt flere kundskaber, end man vanligvis er tilbøielig til at tro.

Geber i det 8de aarh. er før kortelig omtalt.

Albert von Bollstädt, almindelig kaldet Albertus Magnus paa grund af sin uhyre lærdom, var født i Schwaben, studerede særlig theologi i Padua, Køln og i Paris og traadte 1223 ind i Dominikanerordenen. Som provincial (overopsynsmand over klostrene) gjennemreiste han hele Tyskland, var 1260 i Rom, hvor han blev udnævnt

til biskop af Regensburg. Denne stilling opgav han allerede i 1264 af kjærlighed til rolig, videnskabelig syslen og begav sig til klostret i Køln, hvor han døde 1280. Han omfattede alle videnskaber og var heldig nok til — trods massens skrig paa trolddomskunster — ikke alene at unddrage sig geistlighedens forfølgelser, men endogsaa netop hos denne at komme i høieste ry for rettroenhed. Med alkemi beskjæftigede A. M. sig meget. Han arbeidede meget med kviksølv og sølv og mente af disse lettere at kunne lave guld end af andre metaller, da man f. eks. af sølv kunde faa guld ved bare at forandre vegt og farve. Han advarede indstændig mod bedragerier og advarede ligeledes mod at tro paa metalforvandling bare ved farveforandringer. Han erkjendte umuligheden af at overføre grundstoffe til andre grundstoffe, men erkjendte ikke metallerne som saadanne. Hans praktiske kundskaber var betydelige. Han forstod at rense guld ved hjælp af bly o. s. v. kunde adskille guld og sølv ved skedevand, undersøgte metallernes forbindelser med svovl, havde godt kjendskab til, at svovl kan angribe alle metaller undtagen guld o. s. v. A. M. var en svær skribent, 21 folobind har han efterladt sig, hvoraf mange af kemisk ɔ: alkemistisk indhold.

Omtrent samtidig med A. M. i Tyskland levede i England Roger Baco. Han viede sig ligeledes til den geistlige stand og studerede i Oxford og Paris; han var fransiskaner. Hans mangesidige kundskaber bragte ham æresnavnet *doctor mirabilis*. Han var dygtig sprogmand, var udmerket astronom, og gjorde først opmerksom paa feilen i den julianske kalender. Han var endvidere mekaniker og optiker, og lavede automatiske kunstverker, som blev tilskrevet djævelens medvirkning. — Ulykkeligere eller mindre forsigtig end A. M. undgik R. B. ikke forfølgelse som troldmand og blev holdt flere aar i fængsel. Hans skrifter var mange, og hans anskuelser om de vises sten viser i adskillige henseender de største ligheder med A. M.s. En del af hans arbeider findes som manuskript i forskjellige engelske bibliotheker. Han taler om de vises sten som en afgjort sag og beretter om de overordentlig store mængder uædelt metal, som ved dens hjælp kan overføres til guld.

En tredie alkemist i hin tid, ogsaa af megen berømmelse, var Arnold Bachuone — efter sit fødested Arnold Villanovanus, f. 1235. Han studerede filosofi og medicin i Barcelona og blev senere lærer ved høiskolen sammesteds. Grundet paa forudsigelser af den

syge konge Peters død, hvilke man satte i forbindelse med astrologi, blev han fordrevet fra Spanien og forfulgt af geistligheden, drog til Paris, hvor han fik ord for at være en guldmager i forbund med djævelen og forjaget som kjetter. Derpaa drog han til Italien, hvor han flakkede længe om, indtil han endelig fandt beskyttelse hos den aragoniske konge, Fredrik II. Af denne blev han 1312 sendt til den syge pave Clemens V i Avignon for at helbrede ham, men led skibbrud og fandt sin død i bølgerne. Hans skrifter er talrige og mange er trykte. Han udtaler sig ogsaa om metalforvandling og de vises sten som de to foregaaende.

En elev af de to sidste, om end jevnaldrende med Villanovanus var Raymundus Lullus, uden tvil en af sin tids mest ekscentriske mennesker.

Af fornemme forældre var han født 1235 paa Majorka og ødelagde sin formue i hæren og ved kongen af Aragoniens hof. Pludselig — paa grund af en Guds aabenbarelse — forsagede han verden, studerede sprog ved Montpellier og derpaa theologi ved universitetet i Paris, tog doktorgraden og gik derpaa ind i Minoriterordenen. Her blev han bekjendt med Roger Baco og formodentlig af denne indført i studiet af alkemi. Efter mange reiser i Frankrige, Tyskland og Italien traf han 1293 i Neapel Arnold Villanovanus, med hvem han i længere tid levede sammen. I aaret 1300 reiste han til Orienten, var senere som missionær hos maurerne i Afrika, hvor han omsider blev stenet i aaret 1315. Efter andre skal han halvdød være bragt til Europa, og levede endnu i mange aar. I 1330 skal han i Italien have forfærdiget de vises sten i endnu større fuldkommenhed end nogensinde før bekjendt. I England skal han have overført kolossale masser af uædle metaller til guld, for at den daværende konge kunde gjøre korstog. Denne brugte imidlertid pengene til krig mod Frankrig ifølge beretningerne. Efter 1333 har man ihvertfald ingen meddelelser længer om ham. Raymundus Lullus' skrifter udmerker sig i endnu høiere grad end andre alkemisters ved en ubegribelig stil, uklare og forvirrede betegnelser. Hos ham træffes ogsaa først en fast tro paa Gud som betingelse for opnaaelsen af det høieste af alle goder: de vises sten. Denne mand, der skal have været et meget skarpsindigt hoved og en god iagttager, har imidlertid ved sin indbildningskraft ladet sig henrive til at udgive som selverfaret, hvad der i det høieste kan have staaet for ham som sandsynlig.

En mængde andre berømte adepter fandtes ogsaa. Disse var imidlertid de mest ansete og skal alle have været i besiddelse af de vises sten.

Hvor er der saa bleven af det kunstigt fremstillede guld, kan man spørge? Jo, saadant skal have eksisteret, og netop dette kunstig fremstillede guld regnes blandt de bedste beviser, alkemisterne anfører for sin kunst. Det kunstig fremstillede guld er blevet anvendt til støbning af mynter og medaljer o. s. v. Saadanne mynter og andre sager tilberedt af kunstigt guld har ingenlunde været sjeldenheder, tvertimod. Specielle bøger er skrevne om dem, store kataloger.

De danske dukater af 1647, hvortil Christian IV havde ladet materialet forskaffe fra sin livalkemist Caspar Harbach, skal have været af alkemistisk oprindelse. Keiser Ferdinand III fik i 1648 i Prag af en vis Richthausen et gran af et rødt pulver, hvormed overbergmester grev von Russ i keiserens overvær forvandlede bly til guld. Heraf prægedes en stor medalje med en større latinsk inskription. Den skal ifølge Gmelin have befundet sig i skatkammeret i Wien 1797. Den samme keiser gjorde ogsaa i 1650 en projektion (som det i almindelighed kaldtes) paa bly. Den deraf prægede medalje fremvistes i forrige aarh. i myntsamlingen paa det keiserlige slot Ambras i Tyrol. — Enkelte af disse mynter viste sig imidlertid senere ikke at holde prøven, som f. eks. de dukater, som augustinermunken Wenzel Seyler forfærdigede til keiser Leopold I 1675; de var af tin og bar følgende inskription:

„Aus Wenzel Seylers Pulvers Macht
Bin ich von Zinn zu Gold gemacht“.

Andre derimod var og blev guld. Ingen indvendinger blev reist. Saadanne har man f. eks. fra nyere tid fra Darmstadt. Af kunstigt sølv skal de hessiske speciedalere af 1717 være, og bærer følgende inskription: *Sic Deo placuit in tribulationibus.* — Saa fortæller alkemisterne. Ved saadanne beretninger maa man erindre, at allerede en mængde bedragere var opdaget. Mistænksomhed skal man derfor vanskelig kunne bebreide vidnerne til saadanne transmutationer ikke at have været i besiddelse af. Og det maa endelig erindres, at man dengang, i forrige aarhundrede, havde fuldkommen tilstrækkelige midler (analytiske methoder) til at komme paa det rene med, om guldet virkelig var egte. Methoderne, man dengang havde, var i denne henseende fuldt ud betryggende. Dette er jo ganske rimeligt. Guld var

kjendt fra menneskenes første optræden paa jorden, og selvfølgelig kunde en kemiker, en myntmester eller en bergmester i forrige aarh. og i de 2—3 foregaaende afgjøre, om der forelaa guld eller en guldlignende legering. De methoder, der anvendtes, bruges for en stor del den dag idag. I hvilken grad troen paa det kunstige guld havde udbredt sig i det 12—16de aarh., viser bedst de mange processer, der var fore i retterne vedrørende de vises sten. De dreiede sig gjerne om, hvorvidt kunstig fremstillet guld, der bergmandsmæssig var prøvet og ikke fundet forskjelligt fra naturligt guld, hvorvidt saadant guld ogsaa i værdi skulde sidestilles med naturligt. Enkelte mente nei, da det jo kunde tænkes, at saadant guld i enkelte henseender — selv om det holdt prøven — kunde være forskjelligt. I aaret 1580 fældte saaledes domstolen i Leipzig alkemisten Beusher, der efter de foreliggende beviser blev erklæret for indehaver af de vises sten. Han skulde eksamineres paa pinebænken; for utroskab mod kurfyrsten (August af Sachsen) skulde han kagstryges, for mened mod en medarbeider tabe 2 fingre og tilslut af hensyn til landets vel indespærres, forat ingen fremmede potentater skulde faa nyde godt af hans kundskaber.

Det blev altsaa anset som givet, at kunstigt guld virkelig fandtes. Saadanne adepter maatte nu kunne blive ordentlig rige, skulde man tro. Ja, dette skal de ogsaa have været. Beretningerne (ikke blot de alkemistiske) tyder paa, at adepterne har været i besiddelse af ustyrtelige rigdomme. I det 14de aarh. skulde saaledes Nicolaus Flamel ved hjælp af alkemistisk guld have stiftet 14 hospitaler; 3 kapeller byggede han fra grunden af og restaurerede 7 kirker, som han forlenede rigelig med gaver. Endnu i 1742 blev der i Paris uddelt midler af et almissefond stiftet af ham. — Disse beretninger er ingenlunde upaalidelige. Flamels rigdomme forbausede hans samtid. Allerede i hans levetid blev der paa kongens bud af parlamentet i Paris indledet en undersøgelse af, hvorfra i al verden hans rigdomme skrev sig. Resultaterne af denne undersøgelse er aldrig bleven bekjendt — sandsynligvis fordi man ikke kom til noget resultat. Dette ærgrede antalkemisterne, hvoraf der til alle tider har været en mængde. Den lærde Naudæus paastod i 1649, at Flamel havde erhvervet sig sine rigdomme ved aager — specielt i den almindelige jødeforfølgelses tid. Imidlertid skal der paa Flamels tid ingen jødeforfølgelse have fundet sted.

Saa kommer vi til hovedspørgsmaalet. Hvorfor kjender da ikke vi med vor forholdsvis høit udviklede kemiske viden noget til denne kunst? Hvorfor kan ikke vi ogsaa fremstille guld? Hertil maa man vistnok upartisk svare, at saadant kan man strengt taget ikke vente, selv om guldmagerkunsten har været aldrig saa faktisk. Thi sagen er, at hos alle adepter finder man den bestemte beslutning ikke at meddele den hellige kunst til massen. Aarelange studier og fromhed maatte til for at kunne faa indblik i disse mysterier, og en indgroet overbevisning var det, at den, der brød hemmeligheden, vilde dø i samme stund. Indsigt i den hellige kunst var kun forbeholdt nogle faa og maatte ikke profaneres. Vi finder derfor, som senere skal omtales, beretninger om adepter, egte eller falske, der lod sig pine tildøde, uden at røbe, hvordan de bar sig ad med fremstillingen af de vises sten.

En moderne alkemist vilde sandsynlig ogsaa anføre, at vistnok er kemien kommen uhyre langt frem i dette aarhundrede. Dette gjelder da hovedsagelig den organiske kemi, mens den uorganiske, indtil den allersidste tid, ikke egentlig har gjort saa store kjæmpeskridt i hvert fald i kundskaben om elementernes natur — og at arbeider, der har været drevne gjennem mange aarhundreder bare paa et eneste punkt — muligvis — kan have frembragt resultater, som vi ikke kan tænke os.

Et er imidlertid sikkert: det, at vi ikke kjender kunsten, danner intet afgjørende bevis mod alkemien. Jeg skal i denne forbindelse i korthed meddele Scotus Setonius's historie. Denne blev i 1602 bekjendt som besidder af de vises sten og optraadte i Nederlandene og gjorde en mængde transmutationer, hvorom udførlige beretninger foreligger. „Det er her billigt", siger prof. Kopp, „at medgive, at der aldrig er bleven reist klage om bedragerier ved hans transmutationer." I 1603 var han i Schweiz, hvor han ligeledes var villig til at overbevise modstandere og frembragte en hel del kunstigt guld. I Strasburg var han ufrivillig aarsag til, at en agtet borger, guldsmeden Gürstenhøver, blev styrtet i fordærvelse. Til ham kom nemlig en „fremmed" (som alt syntes at tyde paa var Setonius) og leiede guldsmedens verksted for nogen tid til udførelsen af et kemisk arbeide og skjænkede Gürstenhøver til tak noget af de vises sten, som han var i besiddelse af. Gürstenhøver forsømte ikke at prøve virkningen af den og det for flere vidner. Resultatet var uomdispu-

terligt. Rygtet udbredte sig imidlertid snart og G. blev anset ikke alene som besidder, men ogsaa som fremstiller af de vises sten. Dette kom den store alkemistven Rudolph II i Prag for øre. Han fordrede besked hos raadet i Strasburg, og da dette konstaterede en virkelig forvandling til guld, saa lod keiseren sig bringe guldsmeden til Prag.

Her skulde han tvinges til at lave guld og det saa det forslog. Alle forsikringer om sin uskyld og sin uvidenhed hjalp ham ingenting. Han fik aldrig sin frihed tilbage.

Imidlertid var Setonius draget fra Strasburg til Frankfurt. Her gjorde han en hel del metalforvandlinger. Mange beretninger foreligger. Senere drog han til Køln og derfra til Hamburg. Høsten 1603 kom han til Gossen i Sachsen, hvor dengang det kurfyrstelige hof opholdt sig. — Ved sin tjener lod hr. Setonius guld tilberede af bly for kurfyrsten, Kristian II. Denne havde ikke saasnart faaet vished om, at alkemien hvilte paa fast basis, før han med vold og magt vilde tilrive sig hemmeligheden.

Han lod Setonius sætte fast og føre til Dresden. Den ulykkelige adept blev gjentagende truet med pinebænken, hvis han ikke vilde tale. Han forblev imidlertid standhaftig, og blev saa grusomt pint. Hans lemmer blev strukket med skruer, og han blev stukket med gloende jern. Han tilstod ingenting. Da man skjønte, at man ved videre pinsler vilde tage livet af ham, holdt man op, lod ham helbredes og tog fat paanyt. Ingenting hjalp. — Saa haabede man ved haardt fængsel at faa sløvet ham og gjort ham ligegyldig.

Imidlertid optraadte der paa denne tid i Dresden en polsk adelsmand Michael Sendivogius. Han erholdt kurfyrstens tillid og fik lov at besøge Setonius i fængslet for ved mildhed at vinde hans fortrolighed. Dette lykkedes, og en nat, da han havde bevertet vagten, saa alle vogterne var sterkt berusede, lykkedes det dem begge at flygte. De kom til Krakau, der døde imidlertid Setonius af de lidte mishandlinger og paa grund af besværlighederne ved flugten. Selv sin frelser meddelte Setonius intet. Dog gav han ham en betragtelig mængde af de vises sten, som han havde skjult og saaledes lykkelig reddet.

Sendivogius nøiede sig nu ikke med at have midlet ihænde, men vilde selv gjelde for en adept. Han gik 1604 til Prag og overrakte keiser Rudolf en liden portion af de vises sten, hvormed denne selv

udførte metalforvandlingen, og at han (keiseren) blev overbevist, derpaa tyder en marmortavle han efterlod, hvorpaa en latinsk inskription blev indgravet som udtryk for denne hans overbevisning. Sendivogius ry steg, og hertug Friedrich af Würtemberg indbød ham til at beære Stutgart med sin nærværelse. Sendivogius fulgte indbydelsen og kom 1605 til Würtemberg, hvor han fik den bedste og mest ærefulde modtagelse. — Her vakte han imidlertid misundelse. Den høitskattede alkemist Müllenfels ærgrede sig især — væsentlig ved bevidstheden om selv intet at vide om de vises sten. Han havde aldrig bryd sig noget videre om det, da han erfarede, at man kunde gjelde for en god alkemist ogsaa uden saadanne kundskaber. Han var oprindelig barber og havde ved bekjendtskab med alkemister lært en del kunststykker. Udrustet med disse havde han meldt sig hos keiser Rudolf, hvor han blev naadig modtaget. Senere kom han til Stutgart, hvor han saa traf Sendivogius. Han forstod, at denne var ham farlig og besluttede at ødelægge ham. Han lod da Sendivogius forstaa, at Friedrich havde det samme isinde med ham som Christian havde gjort med Setonius og hjalp ham paa flugt. Imidlertid opfangede Müllenfels ham paa egen haand og frastjal ham hans forraad af de vises sten. Sendivogius blev saa af ham holdt i fængsel. Nu optraadte Müllenfels som virkelig adept og blev hos keiseren rigelig belønnet. — Heldigvis var det lykkedes Sendivogius at undfly fængslet, og han vendte sig nu klagende til keiseren. Denne lod Müllenfels anholde og forhøre. Han tilstod alt og blev som andre bedragere hængt. Sendivogius optraadte ogsaa senere, havde imidlertid ikke faaet noget af sin frarøvede sten tilbage og erkjendes ved sin efterfølgende optræden at være en bedrager, som saa mange andre.

Denne historie, vil man indrømme, er ganske besynderlig. Det vil her være paa sin plads at citere den berømte Gmelin, naturvidenskabernes historieskriver, en bestemt modstander af alkemien: „Om ogsaa de fleste alkemister bedrog verden og derved har frembragt en berettiget tvil, er dog andre gaaet for vidt, naar de — hvilket aldrig lader sig bevise — udgiver metalforvandlingerne som umulige og kalder alle beretninger derom uden forskjel bedragerier. Nogle — visselig de færreste — har øiensynlig fuldt saa megen troværdighed, som overhovedet en historisk kjendsgjerning kan have.“ (Geschichte der Chemie 1783, p. 410.)

At der fremstod en mængde bedragere er ganske naturligt. De

almindelige taskenspillerkunster anvendtes. Digler med dobbelt bund, hvorunder var skjult virkeligt guld. Den stav, hvormed massen skulde røres rundt, var hul og indeholdt guld. Mange var det imidlertid, som ærlig forsøgte og troede at kunne lave guld om endogsaa ganske lidt — en begyndende metalforvandling. Grunden har ofte været, at raamaterialet har været guldholdigt.

Fyrsterne var gjerne selv alkemister og holdt en hel række saadanne. Død og fordærvelse blev dog oftest de leiede alkemisters løn; thi blev de overbeviste om falskneri, var straffen ikke mild. Saaledes lod Hertug Julius af Braunschweig-Lüneburg en alkemistinde Anna Maria Ziegler levende opbrænde i en glødende Jernstol. Den almindelige straf var imidlertid hængning. Til skræk og advarsel blev de gjerne iført en forgyldt dragt; veien til galgen var bestrøet med guldpapir og de blev hængt i forgyldt galge i en gylden strikke.

I sin fortvilelse forsøgte da saadanne mistænkte, om det ikke skulde være muligt i sidste øieblik virkelig at finde de vises sten. Saa arbeidede de nat og dag, gjerne i dybe kjelderhvælvinger, oftest med bøn og paakaldelse, ofte ogsaa med djævlebesværgelser. Vanskeligheden var at finde den substans, hvorfra man skulde gaa ud, at finde *materia prima*. Af de tusener af alkemister, der fandtes, forsøgtes alt mellem himmel og jord. Alt, som havde navn, blev prøvet. Særlig troede man af enkelte gamle skrifter at forstaa, at *materia prima* maatte findes i det menneskelige legeme selv. Til den ende blev alt, ligetil ekskrementer forsøgt, og ofte fordøiet en gang til for at gjøres mere skikket. Substanser som faste ekskrementer, urin, selv menstrualblod, jomfrumelk, ja de utroligste ting skal være prøvet. — Her kan i parenthes bemerkes, at en alkemist i Hamburg, Brandt, ved sine forsøg med urin paa denne maade opdagede fosfor 1669.

Satirer over alkemisternes vanvittige undersøgelser udeblev ikke. En vis Benedictus Figulus meddeler i en af sine verker, at guld kunde fremstilles af — — jøder! Efter hans opskrift giver 24 jøder 1 loth guld.

(Sluttes.) E. Simonsen.

Mindre meddelelser.

En skaldet hest omtales i *Scientific American.* Den mangler ganske og aldeles haar paa kroppen ligesom ogsaa manke og hale. Huden er næsten sort, glinsende og glat. En anden merkelighed ved dette forunderlige dyr er den, at det ikke sveder gjennem huden. Ligesom hos hunden finder udsondringen af vanddamp sted gjennem lungerne alene.

Et tilfælde af nedarvede lemlæstelser. Evolutionstheorien har i løbet af det sidste halve aarhundrede, saavidt skjønnes kan, efterhaanden vundet almindelig indgang og anerkjendelse blandt alle naturforskere af nogen betydning og været en væsentlig spore til videnskabens overordentlige fremskridt. Men dog findes der ikke faa afvigende meninger om enkelthederne i denne storslaaede synsmaade paa tilværelsen. Mens saaledes Darwin, Huxley, Romanes og flere tyske og franske naturforskere og naturfilosofer lægger evolutionstheorien til grund for deres opfatning af hele tilværelsen, saa synes derimod andre, som Wallace og Quatrefages, kun at ville anerkjende dens gyldighed for alt levende indtil mennesket, som de af forskjellige, tilsyneladende hinanden modstridende, grunde vil have undtaget, som et eget rige for sig selv.

Et af de tvilsomme punkter er ogsaa nedarvning af erhvervede egenskaber, hvorom der har været ført en lang strid, der dog, som den føres af freiburgeren Weismann og hans tilhængere, mere synes at være en strid om ord, end om sagen. Forsaavidt angaar forkrøblinger, forsætlige eller tilfældige, og Weismanns paaberaabelse af sit forsøg med hvide mus i 5 generationer, efterat have afkappet deres haler, har et brev fra en navngiven mand, en vis A. I. S. Shiddell, Lexington, Kentucky, til dr. Charles E. Lockwood i Newyork, hvilket findes optaget i juliheftet 1892 af *American Naturalist*, en vis interesse.

Shiddell skriver: „Til mit forsøg valgte jeg et par hvide mus, fordi deres avl foregaar saa hurtigt. Jeg lod dem forplante sig i 96

generationer; thi de yngle hver tredivte dag, og naar de ere 30 dage gamle er de i stand til atter at frembringe et nyt kuld. Jeg ødelagde alle svage og alle, der havde en eller anden feil, idet jeg kun valgte de bedste til avlsdyr. Paa den maade fik jeg al svaghed ud af racen, og beholdt kun sunde dyr, der baade vare større og smukkere end det oprindelige par. For nu at faa en race af haleløse mus, klippede jeg halen af et par og satte dem i et bur for sig, og da de fik unger, tog jeg disse og klippede atter halen af dem. Saasnart de blev gamle nok, lod jeg dem atter parre sig, og naar de havde ynglet, afklippede jeg ungernes haler. Jeg vedblev nu at lade dem forplante sig, idet jeg afklippede halerne paa hvert nyt kuld, og hver gang i syv kuld efter hinanden udvalgte et par af de sidste unger. Saa kom somme af ungerne til verden uden hale og efterhaanden fik jeg da en fuldkommen haleløs muserace. Da den var blevet konstant, tog jeg en af mine mus med hale og en af de haleløse, og parrede dem sammen, og ved at skifte kjønnene for hvert kuld, først en han uden hale og en hun med hale og næste gang en hun uden hale og en han med hale, havde jeg tilsidst den tilfredsstillelse atter at faa udelukkende mus med hale."

Skjøndt meddeleren angives at være en paalidelig mand, vilde det dog være ønskeligt, at lignende forsøg blev gjentaget paa et eller andet velkjendt fysiologisk laboratorium; thi for tiden har man i reglen ikke stor tro til forkrøblinger eller lemlæstelsers nedarven.

F. U.

Fra dyrenes sjæleliv. S. W. Clevenger fra Wyoming beretter til *American Naturalist*, januarheftet, om en rødbrun blind hoppe, der er opfødt paa samme eiendom og samtidig med en sort hoppe. Begge vare de slupne løs paa en græsgang, hvor den sorte stadigt udsøger pletter med god græsning og let tilgjængelige vandingsteder, mens den holder sig i nærheden af den blinde, idet den græsser i en kreds omkring den og, om fornødent, ved spark og bid holder de andre heste fjernede. Hvis ikke den sorte hoppe stadigt varetog det blinde øg vilde det høiligt lide nød for føde og vand og være udsat for de andre kreaturers indblanding.

— Som bevis for, hvor fugle kan vænne sig til støi, som i reglen vilde skræmme dem, anfører von Kampen nogle nys offentliggjorte

iagttagelser. Alliker *(corvus monedula)* og slørugler (*strix flammea*) findes i stort antal i St. Omer's kirketaarne og de er saa vante til klokkeringning at de bygger deres reder lige op til kneblerne.

Børnene havde som legetøi opstillet en lille klappermølle i haven, den dreiede sig med hver vind og gjorde en forfærdelig støi. Forleden aar saa von Kampen en meise bygge sin rede i den, og de dristige fugle lod sig ikke af den øredøvende klapren skræmme fra i al mag at udruge sine unger. Som eksempel paa fugles hukommelse: han havde under sit ophold paa landet et par paafugle *(pavo domesticus)*, som var overordentlig tamme, og baade hannen og hunnen kom og aad af hans haand, naar han daglig paa et bestemt klokkeslet indfandt sig for at fodre dem. Var han en dag forhindret, mødte de til den vante tid og ventede til langt ud paa aftenen. Mens han om vinteren var i byen, blev de i hans fraværelse rigeligt fodrede paa et andet sted; men naar han om foraaret vendte tilbage, mødte ogsaa paafuglene paa samme sted og til samme tid, for at faa deres vante maaltid.

Han har et par lattermaager *(larus ridibundus)*, som han to gange daglig paa bestemte tider tilkaster smaa kjødstumper. Nogle alliker kommer da flyvende fra den gamle jesuiterkirkes taarn hver dag paa den bestemte tid, hverken før eller senere, for at opfange de kjødsmuler, han giver til maagerne.

Spurvehøgen *(astur nisus)* er en overordentlig graadig fugl; mens von Kampen boede paa landet, sad han gjerne ved sit skrivebord i nærheden af et aabent vindu, der vendte ud til haven, vinduerne paa den modsatte side af rummet vendte ud til marken. Pludselig saa han en spurvehøg styrtende i flugt gjennem stuen og den kom med en saadan fart, at den knuste glasset i ruden. Anledningen til høgens jagt igjennem rummet var en lille havesanger *(sylvia hortensis)*, der for at undgaa høgen havde søgt sin tilflugt i værelset.

I februar 1889 havde han i sin have i byen et antal viber *(vanellus cristatus)*. I nogle dage savnede han en af disse fugle, hver aften han drev dem ind i buret og lukkede for dem; der var hver aften én færre end om morgenen. Han antog, at det maatte være en kat fra nabolaget, disse tab skyldtes, og besluttede fra et skjul at faa fat paa tyven. Men om morgenen saa han en spurvehøg fra det gamle kirketaarn styrte sig ned over fuglene, og trods hans

nærværelse forsøge at hente sit maaltid; for et slag med haanden slap den dog sit bytte. Da han skulde ud efter middag, gjemte han viberne ind i deres bur. Stor var hans forbauselse, da han ved sin hjemkomst om aftenen fandt spurvehøgen i buret. Den havde klemt sig igjennem tremmerne, men kunde ikke komme samme vei ud, og var nu fange med viberne, som den dog ikke havde rørt.

F. U.

Haien og dens følgesvende. I sine meget interessante „Optegnelser fra Challenger ekspeditionen" giver den i 1891 afdøde engelske naturforsker, prof. Moseley, følgende meddelelse om haifiskene. Da vi nærmede os St. Thomas fangedes to haier ved krog og line, det var *carcharias brachiurus.* Nogle sugefiske, *echineis remora,* var som sædvanlig fæstede til haierne. Undertiden slipper de haien, idet denne hales indenbords, til andre tider hænger de ved og fanges med den. I dette tilfælde blev fire af seks sugefiske vedhængende; de kunde sees hyppigt flytte sig, mens haierne hængende ved krogen i vandet stred imod.

Som bekjendt suger *echineis remora* sig fast ved en oval sugeplade, der ved en længdevæg og talrige tvervægge er delt i smaarum. Denne sugeplade findes ovenpaa fiskens hoved, og dyret vender saaledes altid rygfladen mod haiens skind, hvortil den fæster sig. Derfor er rygfladen, der mindre er udsat for dagslyset, lysfarvet, mens bugen, der altid vender udad og er mest udsat, er mørkt chokoladefarvet, altsaa lige det modsatte af, hvad der ellers almindelig finder sted hos fiskene, og ogsaa i reglen berettes om sugefiskene (f. eks. hos Brehm). Derfor bliver disse dyr mindre kjendelige paa haiens brune skind; var bugen hvidlig, vilde de kunne sees i lang afstand imod den mørke baggrund. Har man fisken levende er det ikke straks iøinefaldendende, at sugefladen er paa bagsiden af hovedet, saa meget mindre, som ryggen er flad og bugen hvælvet, rund. Naar fisken opbevares i spiritus, svinder denne særegenhed, og hele fisken bliver mørk farvet. Faar fisken sin sugeflade godt fæstet til en bordplade, bliver det umuligt at fjerne dens fodlange krop selv ved et kraftigt ryk.

I troperne træffes ingen haier over 100 engelske mil fra land; men indenfor denne afstand var fangsten af haier en stadig sport ombord, saasnart skibet lagde bi for at drage bundskraberne.

Oftest var haierne ledsagede af en eller flere lodsfiske (*naucrates ductor*) og forf. iagttog ofte med forundring den eiendommelige forening af disse tre vidt forskjellige fisk, hvorledes de ligesom en sammenhørende organisme, stadigt omkredsede skibet. Ofte tager lodsfisken feil og antager et skib for en stor hai, og den sees i flere dage at svømme foran bougen, som den antager for haiens snude. Naar den saa i flere dage ikke ser sin store følgesvend sluge noget bytte, hvoraf nogle smuler kunde falde af til den, fjerner den sig fra denne tossede hai. Naar sugefiskene er komne bort fra deres hai, begaar de samme feiltagelse og kunne i mange dage være hæftede til et skib. En saadan feiltagelse er ikke saa urimelig; thi vel var de fleste haier, der fangedes paa reisen kun fra 5 til 7 fod lange, den største, der toges i net ved St. Jago, en af det grønne forbjergs øer, var 14 fod lang, men *carcharodon* ved Australien bliver langt større; der findes i Brittish museum kjæver af et eksemplar af denne art, som havde en længde af over 2 meter. Ved Challenger's dybvands skrabninger i det Stille hav optoges talrige haitænder, der efter størrelsen at dømme maa have tilhørt en uhyre stor art. Den store brugde, *selache maxima*, der kan blive over 40 fod lang, har derimod meget smaa tænder og er et uskadeligt dyr.

Naar en hai er fanget vil enhver naturforsker med begjærlighed undersøge mavens indhold; thi der kan ikke sjeldent i samme findes sjeldne blækspruter og andre havdyr, som ikke let ville kunne erhverves paa anden maade. Forresten fandtes alt muligt i disse dyrs maver, okseben, der var kastede overbord, indtil 2 punds blylodder fra fangeliner, med krog og tilhørende ende, patent logapparater og meget andet. *F. U.*

Den naturhistoriske forening.

Møde afholdt den 30te januar.

Formanden hr. dr. Hennum oplæste aarsberetning for 1892. Dr. med. Hennum holdt foredrag om ledfladernes form:

„Ludwig Fick (Lehrb. d. physiol. Anatom. 1845) opstillede en regel for ledfladernes ordning i legemet, som kort kan gjengives saaledes: „den under bevægelsen fikse eller relativ fikse del af legemet bærer de konkave ledflader, mens den bevægelige bærer de konvekse.“ Betragtes rygsøilen som fiks i forhold til hovedet og ribbenene, saa maa den have konkave ledflader for dem; skulderen er fiks i forhold til armen, altsaa har skulderbladet konkav ledflade, og paa samme maade med hofteleddet. Da lemmerne maa ansees bestemte til lokomotion, saa maa deres ender betragtes som fikserede til det punkt, hvor de finder understøttelse, altsaa vise centralt rettede konkave ledflader. Her danner dog fodled og haandled undtagelser.

Ludwig Fick har senere opstillet den sætning, at ledfladerne slibes af musklerne, og at det ben faar den konvekse ledflade, som under slibningsperioden har den sterkeste vekst. (Ueber d. Ursachen d. Knochenform. 1857. — Neue Untersuchungen über d. Ursachen d. Knochenform. 1859. — Ueber die Gestaltung d. Gelenkflächen 1859).

Henke (Anatomie u. Mechanik d. Gelenke 1863. — Studien über die Entwickelung der Extremiteten der Menschen, insbesondere der Gelenkflächen. Sitzungsbericht d. kaiserl. Akad. d. Wissensch. 1874) slutter sig til Ludwig Fick, men gaar noget længere, idet han tilskriver musklerne ogsaa evnen til at bestemme, hvilken ledflade der skal være konveks og hvilken konkav. Den ledflade slibes nemlig konkav, hvor musklerne sidder nær leddet, den konveks, hvor de fæster sig længere fra samme.

Rudolf Fick (Ueber die Form der Gelenkflächen. Arch. f. Anatomie und Entwickelungsgeschichte 1890) har eksperimentelt paavist, at man kan indrette sig saa, at man paa forhaand kan sige, hvor den konkave og konvekse flade danner sig, naar en slibning mellem to stykker bringes istand, og at Henkes regel bekræftes.

Stud. real. Gran refererede Guignards nyeste arbeide over befrugtningen hos liliaceerne. (Nouvelles études sur la fécondation. Annales des sciences naturelles Botanique T. XIV. 1891.) Pollenkornets og egcellens udvikling hos Lilium Martagon beskreves; specielt fremhævedes reduktionen af kjernesegmenternes antal. Guignards iagttagelser sammenlignedes med de resultater, hvortil zoologerne er kommet ved studiet af befrugtningen hos Ascaris, Echinodermerne og Infusorierne.

Fremdeles refereredes Klebahn: Studien über Zygoten I og II (Pringsh. Jahrb. f. wissensch. Botanik XXII og XXIV). De af Klebahn iagttagne kjernedelingsfænomener under spiringen af algerne Closterium og Cosmarium opfattede foredragsholderen i tilslutning til Oscar Hertwig (Die Zelle und die Gewebe. 1893) som en kjernereduktionsproces, fysiologisk ækvivalent med den reduktion, som hos de høiere planter og dyr foregaar før befrugtningen.

Foredraget illustreredes ved lysbilleder.

Møde afholdt den 20de februar.

Hr. Peter Annæus Øyen holdt et foredrag om Jotunheimens sne- og isbræer, som han i de to sidste aar med stipendium af universitetet havde havt anledning til at studere. Foredragsholderen indledede med nogle korte bemerkninger om de forskjellige brætyper og bræformer. Idet karter og fotografier fremvistes, omtaltes i største korthed Russells, Drygalskis og Harpers undersøgelser. En kort oversigt over bræstudiets stilling i Skandinavien gav derpaa en naturlig indledning til behandlingen af det foreliggende emnes historiske del. Naar Keilhau og Boeck nævnes som Jotunheimens „opdagere", saa maa dette ikke tages i bogstavelig forstand; allerede i sidste halvdel af forrige aarhundrede hentyder Jessen, Hiorthøy og Vahl til de der optrædende sne- og ismasser, og fra begyndelsen af dette aarhundrede har vi vor berømte landsmand, prof. Smith's undersøgelser, der næsten synes at være helt eller delvis glemte.

Derpaa behandledes de mere specielle bræfænomener. Der gjenfandtes i Jotunheimens bræer de sedvanlige strukturforhold: kornstruktur, lamelstruktur, og skiktning.

Foredragsholderen benyttede anledningen til at gjøre opmerksom paa dr. Emdens nye undersøgelser, ifølge hvilke der ikke skulde være nogen kvalitativ forskjel mellem de forskjellige former af is. Hambergs ganske nylig udtalte anskuelser kunde foredragsholderen endnu ikke tillægge nogen særdeles stor vegt, da det hidtil fremkomne ikke var fuldstændig godtgjort ved undersøgelser. I Jotunheimens bræer havde foredragsholderen saavel i selve sneen som i hulrum i isen og i aabninger under denne fundet, at temperaturens daglige amplitude meget hurtig formindskes med den tiltagende dybde. I bræelvenes temperatur gjorde sig gjældende et merkeligt, neppe tidligere paaagtet forhold, idet dens konstante værdi viste sig betinget af bræens størrelse og høidebeliggenhed. Efterat saavel strukturen som smeltningen og morænedannelsen var omtalt noget udførligere, gik foredragsholderen over til at omtale bræernes erosionsevne, der viste sig saa tydelig, at ikke en eneste fordomsfri iagttager kunde falde paa at bestride den; ja foredragsholderen tillagde den endog saa stor vegt, at han ikke fandt det urimeligt, men tvertimod meget sandsynligt, at Jotunheimens konfiguration var bragt tilveie for en betydelig del ved bræernes arbeide. Der var visse træk i konfigurationsforholdene, for hvilke træk der nærmere redegjordes, som især havde tiltrukket sig foredragsholderens opmerksomhed, og som i høi grad havde styrket hans opfatning af bræernes erosionsevne. Jotunheimens bræer havde i tidligere tider havt en langt større udstrækning end nu; derfor var flere beviser tilstede. Foredragsholderen antog det for høist sandsynligt, at de nuværende bræer i Jotunheimen var den store istids descendenter, og maatte slutte sig til den af prof. Schiøtz udtalte anskuelse, at i den sydøstlige del af Norge isskillet og vandskillet havde faldt væsentlig sammen mod slutningen af istiden.

I Kommission hos **C. Floor** i Bergen er udkommet:

D. C. Danielssen.

Planteparasitære Hudsygdomme.

(Fjerde og femte Hefte af Samling af Iagttagelser over Hudens Sygdomme ved W. Boeck og D. C. Danielssen.)

Stor Folio med 9 lithogr. og kolor. Plancher samt 7 Fig. i Texten.

Pris Kr. 25.00.

Typesamlinger af indenlandske Sommerfugle

leveres i gode, vel præparerede og sikkert videnskabelig bestemte Exemplarer til en Pris af Kr. 10.00 pr. 100 Stykker af

W. M. Schøyen,
Konservator.

Zoolog. Musæum, Kristiania.

Fjærkrævenner!

Abonner paa „Tidsskrift for fjærkræavl" udgivet af „Foreningen til fjærkræavlens fremme i Norge". Det udkommer én gang om maaneden og koster blot 2 kr. pr. aar. Man blir ved at abonnere medlem af foreningen.

Norsk Havetidende,

udgivet af Selskabet **„Havedyrkningens Venner".**

redigeret af Gartner **Peter Novik,**

udkommer med et Nummer maanedlig og koster 3 Kroner pr. Aar. Skriftets Indhold omfatter alle Havedyrkningens Grene, saa at enhver, der sysler med Havedyrkning, vil have Nytte af at holde det. Bestillinger kan ske paa enhver Postanstalt og i Expeditionen, Hausmannsgaden 23, Kristiania.

ED. B. GIERTSENS FORLAG — BERGEN.

Udkommet er:

Om Børn og Dyr

Fortællinger

af

Ingeborg v. d. Lippe Konow

(Forfatteren til „Smaafolk“ og „Barnedage“)

Pris heftet kr. 1.50, indb. kr. 1.75.

Indhold:

Hos Bedstefar. — Lille Johanna og Stiftelsesgrisen. — Koen i Hannasdal. — Paa Sjøen. — Mere om lille Johanna. — En hund. — Spøgelser. — Paa Liv og Død. — Da jeg blev lurt.

Af en anmeldelse i **„Bergens Aftenblad“** hidsættes:

„Fru Ingeborg v. d. Lippe Konow, der baade som forfatterinde og som oversætter har beriget vor barnelitteratur med flere værdifulde arbeider, sender i disse dage ud en ny række fortællinger for børn. Dette nye arbeide vil anmelderen gjerne henlede forældres opmerksomhed paa. De elskværdige fortællinger, denne bog indeholder, er realistiske i ordets bedste betydning; de synes at være byggede paa virkelige tildragelser, og derfor har de ogsaa selvoplevelsens friske præg over sig.

Noget af det mest tiltalende i Bogen turde vel være de hjertevarme, sympathetiske skildringer fra husdyrenes verden. Læs blot den nydelige lille fortælling, der har til overskrift „En Hund“, den vil sikkerlig gribe ethvert barn, der ikke aldeles er blottet for gemyt, og aabne dets øie og dets hjerte for dyrenes ve og vel.

— Det er en inderlig og vakker paamindelse om kjærlighedspligterne i livets hverdagslige forhold, der møder barnet i disse smaafortællinger; — kjærligheden til hjemmet, kjærligheden til dyrene, kjærligheden til naturen er saa at sige den røde traad, der gaar igjennem den hele bog.“

KARL ENGER

ELLER

FRA MOR OG FAR'S TID

AF

IMMANUEL ROSS.

Pris heftet kr. 3.00, indb. kr. 4.25.

Hvad er Ny-evangelisme

af

Robertus Olsen,

Sogneprest i Hjørundfjord.

Pris 2 kr. 20 øre.

17de aargang - 1893. April.

Naturen.

Illustreret månedsskrift for populær naturvidensab.

Udg.: Bergens museum. - Red.: dr. J. Brunchorst.

Redaktionskomite:
Dr. D. C. Danielssen, G. A. Hansen, N. Nicoll.

SMITHSONIAN INSTITUTION AUG 31 1921

Indhold.

Sophus Torup: Fuglenes flugt og flyvemaskinen (med 3 fig.) 97
E. Simonsen: Alkemiens egthed 111
J. B.: Søormen (med 1 fig.) 118
Ingeniør Dietrichson: Merkelig grubeulykke 121
—t.: Zonetid 122
Mindre meddelelser: F. U.: Vildandefangst i China. — Skurestene i laget grus ved Kristiania. — Indigo. — *Dr. Hans Reusch:* Jordskjælvet den 15de mai 1892 125

Kommissionærer:

For Norge: Ed. B. Giertsen, Bergen.

For Danmark: Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.

Bergen.
John Griegs bogtrykkeri.

…ertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre …er kan aftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

Færdig fra trykkeriet den 30te april.

Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

Nyt Tidsskrift, hefte 4 og 5. (De tusen hjems forlag, Høvik.)

Henrik Jæger: Illustreret norsk litteraturhistorie. Hefte 2 og 3. 90 øre. (Hj. Biegler, Kristiania.)

Adam Paulsen: Naturkræfterne, deres love og vigtigste anvendelser. En almenfattelig fremstilling. 2den omarbeidede og forøgede udgave. 12te og 13de levering. à 1 kr. (Philipsen, Kjøbenhavn.)

F. C. Granzow: Geografisk lexikon. 31te levering. 90 øre. (Philipsen, Kjøbenhavn.)

K. Bahnson: Etnografien fremstillet i dens hovedtræk. 3die og 4de levering à 1 kr. (Philipsen, Kjøbenhavn.)

Einar Aas: Sjæleliv og intelligens hos dyr. I. Pattedyr og fugle. Med talrige illustrationer. Hefte 5. 1 kr. (Dybwad, Kristiania.)

Foster: Almenfattelig fysiologi. (Bibliothek for de tusen hjem. Nr. 595—599. 50 øre.)

Birgitte Møller: Dyrenes liv. Typiske skildringer for hjemmet og skolen. Med flere hundrede større og mindre afbildninger. 7de, 8de, 9de og 10de levering à 80 øre. (Philipsen, Kjøbenhavn.)

A. G. Nathorst: Jordens historia efter M. Neumayers „Endgeschichte“, utarbetad med särskild hänsyn till nordens urverld. Hefte 6—10 à kr. 1.50. (F. & G. Bejer, Stockholm.)

C. Nicolaysen: Teknisk organisk kemi i grundrids. (Cammermeyer, Kristiania og Kjøbenhavn.)

Det kgl. Norske Videnskabers Selskabs Skrifter 1891. (Trondhjem 1893.)

Forhandlinger i Videnskabsselskabet i Kristiania aar 1892. Med 2 karter og 3 lithografiske plancher. (Kristiania, i komm. hos Dybwad, 1893.)

J. Ardin: Mathematik og Naturvidenskab. Udg. af Sophus Lie og G. O. Sars. 15de bind. IV hefte. (Cammermeyers forlag, Kristiania og Kjøbenhavn.)

Fuglenes flugt og flyvemaskinen.

(Et foredrag.)

Mine damer og herrer!

Der udkom i aaret 1770 i Paris en kuriøs liden bog, som forfatteren — en vis Mercier — kalder: „Aar 2440". Det er et forsøg paa at forudsige verdens tilstand i det nævnte aar, et forsøg altsaa paa at bestemme udviklingen i de kommende 6—700 aar.

Det lønner sig nu en gang ikke mere at agere profet: Samtiden er ikke tilstrækkelig troende, og eftertiden har stor lyst til at spotte de mest velmenende profeter, naar profetierne, som det sædvanlig viser sig, svarer til virkeligheden som det gamle bekjendte: God dag, hvorhen? — Økseskaft! Og jeg vil ikke sige, at det gaar hr. Mercier bedre end de øvrige store og smaa profeter, som af udviklingen er kjørte ud i bibliothekernes pulterkamre.

Naar jeg alligevel med Deres tilladelse, m. d. og h., graver disse fantasier op et øieblik, saa er det ikke, fordi de er rigtige, men fordi de ved deres urigtighed paa en ganske slaaende maade sætter den virkelige udvikling i relief.

Jeg behøver ikke at sige, at som et egte barn af det 18de aarhundrede er det den sociale og politiske udvikling, der interesserer hr. Mercier mest. Hans forestillinger om menneskenes moralske udvikling er ikke ringe: Menneskene er blevne bedre, dydigere. Paa Ny-Guinea og Australien til eksempel blomstrer en kultur, der intet har med den kunstlede, forfinede og fordærvede europæiske at gjøre. Paavirkede af de store tænkere har der her udviklet sig ædle, dydige og i enkle former levende, men høit dannede, kulturfolk. Krigene er overalt hørt op. Pressen har den mest ubundne frihed, og folkene leve stille lykkelige under liberalt monarkiske regjeringer (det er skre-

vet 20 aar før den franske revolution!), hvis fyrster som sande landsfædre kun synes kjende begreberne dyd, pligt og folkenes velfærd.

Det er alt godt og vel. Vi faar haabe i det længste, at lidt af alle disse vakre ting gaar i opfyldelse i de 500 aar, der endnu staar tilbage af hr. Mercier's termin, skjønt man vil indrømme, at begyndelsen just ikke har været lovende, men hvad der er karakteristisk, og hvad jeg ønsker at fremhæve, det er, at denne seer, der allerede peiler den sociale mønsterstat og det moralske idealmenneske ret forud, han ser intet til den udvikling, der faa aar efter begynder at hæve sig frem af taagen, og som i virkeligheden giver det 19de aarhundrede sit præg: Naturvidenskabernes udvikling, lægevidenskabens og hygienens udvikling, kommunikationsvæsenets udvikling og aarhundredets rige økonomiske udvikling, kort sagt alt det, som har udgjort det 19de aarhundredes stolthed; det er alt sammen for ham dis og taagebanker.

Se her et par eksempler. I aaret 2440, mener forfatteren, frembringer hvert land, hvad det selv behøver. Man reiser ganske vist, man besøger fremmede lande, men ikke for at hente deres produkter, kun for at lære de vise bestemmelser i deres love at kjende og lyksaliggjøre sit hjemland dermed! Han har betænkeligheder ved at give Rusland 45 millioner indbyggere — det har i 1893 over 120 millioner! Han forudser, at byerne vil vokse og spaar om end tøvende, at London i 2440 har 1 million indbyggere — den har som bekjendt i dette øieblik omtrent 5 millioner. Han aner, at kommunikationsvæsenet vil udvikles, men hvilken udvikling! Han anfører som eksempel, at man i 2440 kan reise fra Pekin til Paris paa 4 maaneder — man bruger nu lidt over 1 maaned! Pludselig fortæller forfatteren, at flyvemaskiner er i gang. Der er nylig — vi er stadig i aar 2440 — kommet et gesandtskab af mandariner fra Pekin til Paris ad denne vei. Det er ganske karakteristisk. Midt i al denne undervurdering af udviklingsmulighederne er konstruktionen af maskiner til bevægelser i luften noget selvfølgeligt; og saa er det netop den eneste af alle Mercier's drømme paa disse omraader, som det 19de aarhundrede forgjæves har søgt at virkeliggjøre. Det er karakteristisk, fordi det viser, at tanken om en konstruktion af saadanne maskiner altid har ligget nær og altid har forekommet menneskene at være en forholdsvis let sag.

I.

Forsøgene paa en konstruktion af en flyvemaskine er i virkeligheden lige saa gamle som kulturen. Oldtiden, middelalderen, renaissancen og den nyere tid har haft sine „areonauter". Ofte har tidens mest fremragende mænd beskjæftiget sig med opgaven. Leonardo da Vinci, der maaske var lige saa udmerket ingeniør som maler, har skrevet en afhandling i fire bøger om flyvemaskinen, fuld af gode iagttagelser og ideer. Fabricius at Aquapendents og Rovelli og mange efter dem har beskjæftiget sig indgaaende med spørgsmaalene, men stadig uden praktiske resultater. Tvertimod: Problemets løsning syntes for hvert mislykket forsøg stadigt at flygte længere og længere bort; selve sagen kom i miskredit, ingen alvorlig mand beskjæftigede sig mere dermed; at konstruere flyvemaskiner havde i den almindelige bevidsthed faaet samme klang som at spekulere paa cirkelens kvadratur.

Det er først i de senere aar, at spørgsmaalet atter er taget op til rationel behandling. Det er militære synspunkter, der har givet stødet dertil. Den nytte, som ballonen vilde kunne gjøre under krigsforholde, har bevæget flere stater, Frankrig, Tyskland og England til at oprette „areonaut-stationer", dels til konstruktion af og forsøg med „ballons captifs" egnede for militære øiemed, dels og først og fremst for konstruktion af en maskine, med hvilken man uafhængig af vind og veir kunde bevæge sig gjennem luften i en hvilkensomhelst ønsket retning.

Man er gaaet til løsningen af den sidste opgave ad de to veie, der frembyder sig af sig selv: Problemet er jo paa den ene side at hæve en vis vegt op i luften, paa den anden side at bevæge den i en given retning. Man kan da enten hæve byrden ved hjælp af en gasart, der er lettere end atmosfærisk luft, altsaa ved hjælp af en ballon, og saa ved en maskine, en motor, søge at bevæge denne gjennem luften; — det er de „styrbare balloner", areostaterne — eller man kan søge at hæve byrden og bevæge den gjennem luften uden hjælp af nogen opdrift, alene ved maskinen: Det er de egentlige flyvemaskiner, areoplanerne.

Det er vanskeligt at skifte sol og vind mellem de to systemer. Jeg skal her kun bemerke, at de „styrbare balloner" nødvendigvis vil faa et stort rumfang og en stor overflade, der vil frembyde en bety-

delig modstand mod bevægelsen i luften, en modstand, der vokser som kvadratet af ballonens eller luftens hastighed, og som bereder den praktiske udførelse og anvendelse de mest alvorlige, maaske uoverstigelige hindringer. Imidlertid er det den af de to, der er ført ud over de rent theoretiske forsøg, idet direktøren for areonaut-stationen i Meudon, kommandant Renard, har seilet fra Meudon til Paris med en styrbar ballon.[1]) De egentlige flyvemaskiner vil vistnok have den fordel, at luftmodstanden vil kunne formindskes indtil en vis grad, men paa den anden side nødvendiggjør disse maskiner anvendelsen af motorer, der formaar at give et betydelig større nyttigt arbeide end alle de nu kjendte — samme vegt selvfølgelig forudsat.

De forslag, der hidtil er fremkomne til konstruktion af saadanne maskiner, er meget lidet tilfredsstillende. Selv en beregning af fordringerne til en saadan maskine er, naar den skal gaa ud over det rent overfladiske, endnu en vanskelig og lidet sikker sag paa grund af vort ubekjendtskab til luftens modstand under de forskjellige bevægelser.

Imidlertid, hvordan det end forholder sig, denne art af bevægelse i luften er praktisk realiseret i naturen af fuglene. Det har da dobbelt interesse at undersøge fuglenes kraftforbrug under flugten.

II.

De ældre naturforskere havde de mest overdrevne forestillinger om kraftforbruget under fuglenes flugt. Navier, der skriver i 1829, kommer ved sine beregninger til det resultat, at 17 svaler, (der tilsammen ikke veier mere end 350 gram[2]), under vandret flugt udførte et arbeide paa 1 hestekraft (75 kilogrammeter i sekundet). Babinet mener efter sine beregninger, at 30 duer vil kunne præstere det samme arbeide. Fuglene blev rene herkuliske væsner. Det er resultater, som i høi grad maa forbause fysiologen. Ganske vist er fuglene vel forsynede med muskulatur, men dog ikke mere end mange pattedyr, og direkte forsøg har vist, at deres muskulatur paa kvadratcentimeters

[1]) Forsøget gav iøvrigt et ret utilfredsstillende resultat. Det omtaltes for nylig i et areonautisk tidsskrift, at kommandant Renard havde konstrueret en ny, den første langt overlegen, styrbar ballon, med hvilken han til vaaren agter at gjøre forsøg. I et foredrag i *Wuité de Rupique* i 1892 erklærede kommandant Renard, at han ikke kunde give noget af de to systemer fortrinnet.

[2]) En svale veier gjennemsnitlig 20 gram.

gjennemsnit ikke præsterer mere arbeide end pattedyrenes, snarere mindre.

Sagen er, at disse naturforskere gik ud fra forudsætninger med hensyn til flugtbevægelserne, som enten var rent theoretiske som Babinet's eller beroende paa meget overfladiske og løse iagttagelser som Navier's. Paa grundlag af disse gjennemførte de saa en meget smuk og stringent mathematisk udvikling, saa smuk og saa stringent, at de over udviklingens sikkerhed glemte forudsætningernes upaalidelighed. Paa disse omraader er i virkeligheden den rene mekanik en fører, hvis haand man først tør modtage alt vel overveiet og efter at have forvisset sig om udgangspunktets rigtighed. Har man først givet den tøilen nemlig, saa fører den en med lige stor bravur til meningsløsheder som til det rigtige resultat. Og forvisse sig om grundlagets sikkerhed kan man kun ved eksperiment. Det gjælder da her, som overalt i naturvidenskaberne, først og fremst at eksperimentere — at bestemme praktisk de størrelser sikkert, der skal bruges til beregningen; beregn saa, revisicer beregningen ved forsøg, og beregn igjen, saa naar man maalet. Det er de eksperimentelle naturvidenskabers A-B-C.

Bestemmelsen af kraftforbruget ved fuglenes flugt kan ske paa to maader. Den ene er lang og besværlig, fordrer temmelig udstrakte beregninger og er, lad mig sige det straks, ret usikker; den anden er maaske ikke i selve sagen lettere, men den er i hele gjennemførelsen eksperimentel, uforsøgsmæssig.

Den første søger, efter at have bestemt fuglens vegt og overflade, at bestemme vingefladens størrelse, vingens bevægelsesmaade, dens paavirkning af luften, luftens modstand saavel mod fuglens krop som mod vingen under bevægelsen, vingeslagenes hastighed i sekundet, angrebspunktet for luftens tryk mod vingen, flugtbanens retning under de forskjellige faser i flugten, tyngdepunktets bevægelser under disse og endnu flere faktorer, der alle er nødvendige til beregningen af det nyttige arbeide, som virkelig er udført af fuglen.

Den anden methode gaar netop den modsatte vei. Den søger at bestemme det hele indre arbeide, som er udført af fuglen under flugten, ved at bestemme de forbrugte næringsstoffers mængde og den deraf udviklede energi og bestemmer saa, hvilken del heraf der er gaaet med til flugtarbeidet. De to methoder udfylder hinanden: Den ene bestemmer det ydre arbeide, den andet det indre. De maa og

skal give overensstemmende resultater, dersom bestemmelserne er rigtige.

Det vil føre mig for langt at gaa ind paa alle enkeltheder med hensyn til disse methoder. Jeg skal kun forsøge at give dem en almindelig oversigt over de midler, ved hvilke vi har søgt at naa til en bestemmelse af disse faktorer og de endelige resultater.

III.

Lad os først og fremst se et øieblik paa fuglens vegt og dens overflade eller rettere den del af overfladen, hvormed den „hviler paa" luften, altsaa hele underfladen, „seilfladen", og den del af overfladen, hvormed den aktivt trykker mod luften, „vingefladen". Forholdet mellem disse størrelser varierer ret betydeligt blandt de forskjellige fugle. Det maa staa i en nær forbindelse med fuglenes flyveevne. Jo større den flade, hvormed fuglen paavirker luften i forhold til vegten, desto bedre flyver. Mouillard, Harting, Müllenhoff og flere andre har bestemt disse forhold.

Vi vil lettest faa en oversigt over resultaterne ved at beregne overfladen, som den vilde være, hvis alle fuglene veiede 1 kilogram. Her er nogle eksempler paa gjennemsnitsværdier:

For 1 kilo legemsvegt af	Seilflade i kvadratctm.	Vingeflade i kvadratctm.
Fasan (*phasian. cholch.*)	1280	800
Ørn (*haliaetus albicil.*)	1630	1260
Høg (*astur palumb.*)	2510	1900
Musvaag (*buteo vulg.*)	3850	2880
Due (*columb. liv.*)	4880	2920
Svale (*hirund. rust.*)	—	6700
Maage (*lar. melanoc.*)	4810	—

Det er let at iagttage, at flugtevnen staar i et vist forhold til disse størrelser, men det er ikke nok at holde sig til disse alene. Samtidig med at disse størrelser forandres, forandres ogsaa flugtens type, vingebevægelsernes form og hastighed. Det er nødvendigt samtidig at undersøge disse. Her maa andre methoder træde til. Vi

har paa dette punkt opnaaet de bedste resultater ved den saakaldte grafiske methode, der er indført i fysiologien af Helmholtz og kort kan karakteriseres ved, at man lader selve de vitale bevægelser opskrive sig selv. Overfor saa hurtige bevægelser som fuglenes vingeslag og flugt, strækker imidlertid de sædvanlige registrerings methoder ikke til. Det gjælder desuden at besvære fuglen saa lidt som mulig, helst aldeles ikke i sin flugt.

Begge dele er opnaaede ved den foto-koronografiske methode, der er udviklet af den franske fysiolog Marcy. Han benytter sig af fotografien, der i vore dage har naaet en saa beundringsværdig udvikling, at der ved følsomme plader og godt lys kun behøves en tid saa ringe, at vi vanskeligt gjør os nogen forestilling derom, kun $^1/_{1000}$ til $^1/_{10000}$ sekund, ja maaske endnu mindre, for at frembringe et fuldstændigt fotografisk billede.

Ude i Parc des Princes nær ved Paris ligger Marcy's laboratorium. Naar man gjennem Bon de Boulognes Træer opdager instituttet, tror man at staa over for en liden væddeløbsbane og ikke ved en fysiologisk anstalt. Udenfor huset, der ligger halvt gjemt mellem træerne, ligger en aaben plads, paa hvis midte er opreist en høi mast og stillads som et mers, paa hvilket man maaske ser et fotografisk apparat af eiendommelig konstruktion, og omkring manègen ligger aabne boder, der er malede sorte indvendig og delvis betrukne med sort fløil.

Forbi disse sorte vægge lader man fuglen flyve, og nu rettes der imod den ovenfra, forfra og fra siden paa en maade, der let vil forstaaes af billedet (fig. 1) fotografiske apparater. Et tryk paa en elektrisk kontakt, og fuglen fotograferes paa en gang fra 3 forskjellige sider. Sammenholdes de tre plader, opnaaes et fuldstændigt billede af fuglens stilling, vingernes og halens holdning og af den vinkel, som fuglen danner med det vandrette plan. Men det er endnu ikke nok: Vi maa ikke alene have et billede, vi maa have en hel række af billeder, der viser fuglens bevægelser fra øieblik til øieblik, og vi maa endelig, og det er noget af det vigtigste, kunne bestemme de tidspunkter, paa hvilke disse billeder er tagne, den tid der forløber mellem hvert enkelt billede, og den vei, som fuglen i denne tid har bevæget sig gjennem luften. Marcy har opnaaet det første ved foran fotografiapparaternes linser at anbringe en gjennemhullet skive, der dreiede sig om en akse, og som kunde sættes i omdreininger med

kjendt hastighed ved hjælp af et meget nøiagtigt urverk. Hver gang et af pladens huller passerede linserne, blev der taget et billede. Marcy kunde paa denne maade tage 20—30 op til 100 billeder i sekundet. Det er imidlertid en selvfølge, at hvis man ikke traf særlige foranstaltninger, saa vilde disse billeder paa grund af fuglens ringe forskydning i rummet delvis dække hinanden paa pladen; det vilde være umuligt at dechiffrere dem og maale alle de enkeltheder, paa hvilke det kommer an. Marcy overvandt denne vanskelighed ved i stedet for at fotografere fuglen direkte, at fotografere dens billede i

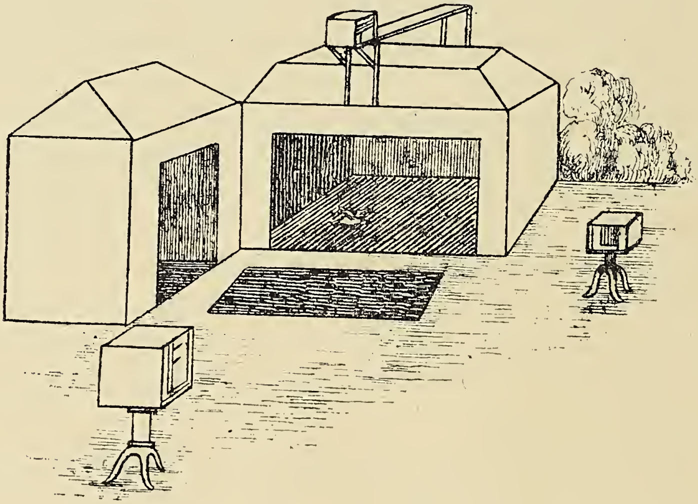


Fig. 1.

et plant speil, der anbragt foran de fotografiske linser dreiede sig om en akse med en jevn og nøie kjendt hastighed. Billederne af fuglen vil da stadig blive kastet hen paa nye steder af pladen. For endelig at bestemme den vei, som fuglen bevægede sig i hvert øieblik var der ved siden af den anbragt en hvidmalet maalestok i meter, der blev fotograferet sammen med den.

Billedet (fig. 2) viser en række fotografier af en maage tagne paa denne maade. Rækken svarer, som man vil se, nøiagtigt til et helt vingeslag ned og op. Da maagen gjorde 5 vingeslag i sekundet har apparatet taget 55 billeder i denne tid.

Billedet viser de typiske vingestillinger paa tilstrækkelig klar og oversigtlig maade. Jeg skal kun fremhæve et par ting. Det vil for det første sees, at naar fuglen fører vingerne ned, fører den dem ikke

Fig. 2.

Fig. 3.

lige ned til siden, men forover saaledes, at vingespidserne pege i skraa retning foran og nedenfor fuglens hoved; man vil dernæst lægge merke til, at idet den hæver vingerne, folder den dem næsten fuld-

stændig sammen og lader dem glide tæt op langs kroppens sider, saa at de under hævningen frembyder en meget ringe modstand mod luften.

Under vingernes bevægelse nedad hæves fuglen i luften, men under den vandrette flugt er dette dog kun ubetydelig, det er vigtigt at lægge merke til, at den allerstørste del af denne bevægelse straks omsættes i en bevægelse fremad i rummet, der maa opfattes, som om fuglen gled fremad fra den høide, hvortil den har hævet sig paa et skraaplan af luft. Den hastighed, hvormed den paa denne maade bevæger sig frem, er forskjellig under de forskjellige faser af vingeslaget. I fig. 3, der er kopi af fig. 2, angiver afstanden mellem de lodrette punkterede linjer de relative længder, som er gjennemløbne i $^1/_{10}$ vingeslag, det vil i dette tilfælde sige $^1/_{50}$ sekund. Som man ser, er hastigheden under løftningen af vingerne (nr. 6—9) meget ringere, kun vel halv saa stor, som under sænkningen (nr. 1—5). Derimod er den tid, som fuglen anvender til at løfte vingerne meget nær lige saa stor som den, der anvendes til sænkningen, hver omtrent $^1/_{10}$ sekund. I det hele vingeslag havde den fugl, hvorom her er tale, en maage, bevæget sig 1.24 meter i vandret linje gjennem rummet.

Vi har her faaet en hel række oplysninger, som er nødvendige for en beregning af kraftforbruget, og vi kan i virkeligheden bestemme dem med en tilstrækkelig grad af nøiagtighed i hvert fald for en første tilnærmelse for at nævne et eksempel: Den maage, hvis billeder er gjengivne i figurerne, gav følgende værdier:

Fuglens vegt	623 gram
Vingens længde	0.45 meter
Vingens udslagsvinkel	50^0
Antallet af vingeslag i sekundet.	5
Fuglens middelhastighed i sekundet.	6.20 meter

For at gjennemføre beregningen mangler vi imidlertid endnu adskillige faktorer: Forandringen af fuglens tyngdepunkt under flugten, som lader sig beregne af de ovenfor givne data, vingens bevægelsesretninger og deres vegt, men først og fremst mangle vi endnu kundskab om luftens modstand mod vingerne og angrebspunktet for denne modstand, faktorer, der maa bestemmes ved eksperimenter. Desværre hører dette til de vanskeligste opgaver, og usikkerheden paa dette punkt er trods talrige forsøg ret stor.

Det vilde føre mig for langt at udvikle disse størrelser paa dette sted. Lad mig blot søge et par grænseværdier, idet vi for de ubekjendte eller usikkert bestemte værdier lægger de yderste sandsynligheder til grund for beregningen. Vi finder da, at en fugl som den maage, hvorom vi har talt, maa udføre imellem $^1/_2$ og 7 kilogrammeterarbeide for hvert kilogram dyr under horizontal flugt. Tallene tale for sig selv eller rettere for den usikkerhed, som er klæbet til dem.

IV.

Den anden methode til bestemmelse af energiforbruget under fuglens flugt gaar som allerede fremhævet netop den modsatte vei af den første.

I stedet for som nu at bestemme det ydre arbeide, søger denne anden at bestemme det totale indre arbeide, som fuglen har udført under flugten, og af dette atter at bestemme den del, som i virkeligheden er bleven anvendt til flugtarbeidet. Den dyriske organisme kan lige saa lidt som nogen anden „maskine“ udføre noget arbeide, uden at der tilføres den energi udenfra. Nu udfører organismen selv i hvile et stort arbeide: Hjertet pumper blodet ud i aarerne, aandedrættet og musklerne udfører sit stadigt rytmiske arbeide. Organismen maa have energi for arbeide, hvorfra skriver denne energi sig da? Den skriver sig fra de af legemet optagne næringsstoffer og deres sønderdeling i legemet.

Jeg bliver nødt til at gjøre en liden digression.

Som De alle ved, bestaar stofferne paa jorden af kemiske forbindelser af nogle faa grundstoffer, kulstof, surstof, vandstof, kvælstof, svovl, og hvad de alle hede. De sammensatte stoffers forskjellighed beror først og fremst paa forskjelligartetheden af de grundstoffer, der sammensætte dem. Men nu gives der stoffer, som bestaar af de samme grundstoffer, ja endog af de samme grundstoffer i de samme vegtsforhold, og dog er disse stoffer forskjellige.

Hvorpaa beror da forskjellen. Den beror paa de forskjellige mængder energi, som disse stoffer indehar. Sagen er denne: Mens nogle stoffer dannes, idet de enkelte grundstoffer gaa i forbindelse med hinanden under udvikling af varme, f. eks. kulstoffet og surstoffet under forbrænding til kulsyre, saa dannes andre kun, naar der under deres dannelse tilføres varme, som de da saa at sige optager i sig. Der gives f. eks. et stof som heder acetylen. 26 gram af dette

stof indeholder 24 gram kulstof og 2 gram vandstof. Det kan dannes ved at lede vandstof forbi kul, der er gjort glødende ved en elektrisk strøm. Under denne proces forsvinder der varme, der forsvinder omtrent 61 kalorier[1]) for hver 26 gram acetylen der dannes, d. v. s. saa meget varme, som der skal til for at opvarme 61 kilogram vand fra 0° til 1° C.; men disse 61 kalorier er ikke i egentlig forstand forsvundne, de er „optagne" af det nydannede stof. Vi kan let vise det, thi forbrænder vi igjen acetylenen med surstof, saa udvikles der 318 kalorier af hver 26 gram acetylen. Nu udvikler 24 gram kulstof ved at forbrænde til kulsyre 188 kalorier og 2 gram vandstof ved forbrænding til vand 69 kalorier altsaa tilsammen 257 kalorier. Der er altsaa i virkeligheden udviklet 61 kalorier mere end der efter forbrændingen af de enkelte komponenter skulde; det er netop de 61 kalorier, som acetylenen havde saa at sige optaget i sig ved sin dannelse.

Næringsstofferne er netop i denne henseende stoffer af samme art som acetylenen, ogsaa de indeholder varmemængder, som atter blive frie ved deres sønderdeling. De er oprindelig dannede af planterne, opbyggede af kulsyre, vand, ammoniak og uorganiske salte, men under medvirkning, det vil sige, under optagelse af energi fra sollyset og solvarmen. Idet de nu sønderdeles i legemet, bliver energien atter fri som varme, og det er betydelige varmemængder, der saaledes dannes i legemet ved sønderdeling af 1 gram eggehvide 3.8 kalorier,
„ — „ 1 „ fedt 9.3 — og
„ — „ 1 „ druesukker 3.9 —

Denne varme er energi, den er arbeide. Det beror kun paa omstændighederne, om det skal omsættes i virkeligt mekanisk arbeide. De ved alle, at naar to legemer gnides mod hinanden, eller under en bevægelse stødes mod hinanden, saa fremkommer der en varmeudvikling. Hvis vi kunde udføre det umulige eksperiment at lade et kilogram 0° varmt vand falde til jorden fra en høide af 425 meter, saaledes at intet af den ved stødet udviklede varme gik tabt, saa vilde vi finde, at det netop var bleven 1° varmt. Vi kalde derfor et arbeide paa 425 kilogrammeter for varmens mekaniske ækvivalent, det vil sige, det er det mekaniske arbeide, der ækvivalerer, kan træde i

---

[1]) 1 kalori er som bekjendt den varmemængde, der behøves forat meddele 1 kg. vand en temperaturforhøielse af 1 °C. Red. anm.

stedet for den varme, der skal til for at opvarme 1 kilogram vand fra 0° til 1° — og omvendt.

Jeg kan nu vende tilbage til mit udgangspunkt.

Det arbeide, der udføres i eller af legemet, udføres ved hjælp af den energi, der frigjøres, idet næringsmidlerne sønderdeles. Vi har da kun at bestemme, hvor meget mere næringsstof der sønderdeles under et vist arbeide end under hvile, og efter de tal, som jeg nævnte for et øieblik siden, beregne dette merforbrugs „varmeværdi“ og deraf atter dets mekaniske „ækvivalent“ for at faa at vide, hvor meget energi legemet i virkeligheden maa udvikle for at udføre det omtalte arbeide. Dette kunde i og for sig være en vanskelig opgave, men den lettes betydelig ved, at vi at en stor række fysiologiske forsøg vide, at der er den allerstørste sandsynlighed for ikke at sige fuldstændig vished for at merforbruget under organismens arbeide udelukkende gaar ud over det i legemet indeholdte druesukker, der væsentlig findes i blodet, og et næsten paa samme maade sammensat stof, glycogin, der findes i selve musklerne og i leveren, idet det først omdannes til druesukker.

Vi behøver da kun at bestemme forskjellen mellem de kulsyremængder, der udskilles under hvile og under arbeidet. Thi kulstoffet i denne kulsyre skriver sig udelukkende fra druesukkeret, der altsaa er underdelt i en til denne svarende mængde.

Nu ved vi paa grundlag af en stor mængde forsøg, at en and under hvile udskiller omtrent 1.5 gram kulsyre pr. kilogram legemsvegt i timen. Due 3.3 gram kulsyre. pr. kilo og pr. time.

Spurv 10.4 „ — — „ —

Jo mere jo mindre fuglen er. For maager findes der ingen direkte bestemmelser, men man kan beregne, at en maage af den omtalte vegt, 625 gram, omtrent vil udskille 2.1 gram kulsyre pr. kilo og pr. time under hvilen. Nu under arbeide. Mens der for mennesker og pattedyr er udført en stor række forsøg over dette punkt, gives desværre ingen eksperimenter udførte paa fugle, og det er dette, der gjør beregningen af arbeidet usikker. Imidlertid viser alle hidtil undersøgte organismer, mennesket ikke medtaget, en saadan overensstemmelse i disse spørgsmaal, at man, naar man tager i betragtning, at fuglenes stofskifte i det hele og store ikke afviger fra pattedyrene med alt det forbehold, som skyldes en saadan hypothese, har ret til

at overføre de love, der er fundne ved forsøg paa disse ogsaa paa fuglene.

Det viser sig nu, at de udskilte kulsyremængder vokser med det præsterede arbeide, men at forøgelsen for ingen af de undersøgte organismer gaar op over 4—5 gange beløbet af kulsyremængden i hvile, selv under det sterkeste arbeide, der kan præsteres.

Hvis vi for at faa maksimale værdier antager 5, saa vil den maage, om hvilken jeg før har talt, under arbeidet udskille 10.5 gram kulsyre pr. kilo og pr. time, og har altsaa under flugtarbeidet produceret 8.4 gram kulsyre mere end under hvile. 8.4 gram kulsyre svarer til 5.73 gram druesukker og dette igjen til en varmeværdi af 22.35 kalorier.

Det er altsaa den energi, der er produceret under arbeidet, men den er ikke alt medgaaet til selve arbeidet. En stor række forsøg har vist, at af dette beløb benyttes kun 25—30 % til selve det mekaniske arbeide — det øvrige benyttes, dels til den forøgede hjertevirksomhed og respiration, og dels forlader det legemet som varme. Lad os da, for stadigt at gaa saa høit som muligt, antage en nyttevirkning af 30 %. Der vil da være anvendt 6.7 kalorier til det mekaniske arbeide, d. v. s. 2 847 kilogrammeter som før for hver kilo dyr i timen. Beregnes dette for et sekund, saa ser man, at fuglen ved flugtarbeidet har anvendt omtrent 0.8 kilogrammeter for hver kilo, den selv veier, og i hvert sekund.

Det er i og for sig intet høit beløb. Jeg har ved forsøg, dels med mig selv, dels med nogle mænd, dr. H. og dr. N., fundet, at et menneske, der veier 70—75 kilogram, ved at springe op ad en trappe, der var lidt over 3 meter høi, og har en heldningsvinkel paa 35^0 uden vanskelighed i løbet af nogle sekunder præsterer et arbeide paa 1.4—1.5 kilogrammeter i sekundet pr. kilogram legemsvegt. Ved at belaste mig selv med omtrent 15 kilogram kunde jeg drive effekten op til 1.65 kilogrammeter i sekundet pr. kg. legemsvegt for mit vedkommende i det hele til 128 kilogrammeter i sekundet. Imidlertid er dette selvfølgelig et arbeide, der kun kan præsteres i nogle sekunder, maaske høist 1 minut. Men fuglene præsterer hellerikke et intenst flugtarbeide undtagen i de første øieblikke af flugten, idet de hæver sig, siden seiler de mere eller mindre paa vingerne. Og de trættes meget hurtigt af dette første flugtarbeide. Lader man en due flyve op et par gange, idet man straks efter trækker den ned igjen, saa

sidder den med voldsomme respirations og hjertebevægelser uden at røre sig, selv om man giver den fuldstændig frihed.

Som De vil se, hænger der endnu ikke liden usikkerhed med hensyn til bestemmelsen af flugtarbeidet, men de hidtil vundne resultater er vel egnede til at drage det hele problem ned fra disse mysticismens regioner, hvori det saa længe har svævet, og befri det fra det paahæng af overtro og misforstaaelser, som aarhundreder har klæbet paa det. Det er det første skridt til ogsaa at naa positive resultater.

Sophus Torup.

Alkemiens egthed,[1]

historisk og kritisk belyst.

Samtidig med disse latterlige forsøg skal der imidlertid have været en 5 à 6 virkelige adepter, der selv holdt sig forsigtig skjult, men fór at overbevise verden fra tid til anden udsendte apostle. — Der berettes saaledes om Laskaris, at han udsendte den bekjendte opfinder af porcellænet: Bøttger.

I aaret 1701 besøgte Laskaris i Berlin en mand af stand for at bese byens seværdigheder. Tilfældigvis spurgte han ogsaa verten, om der i Berlin gaves alkemister. „Ja, saadanne narre mangler vi ikke,“ sagde denne og nævnte blandt andre apotheker Zorn. Den fremmede (Laskaris) gjorde sig da et ærinde til apotheket, og provisoren raabte paa laboranten (forstander for apotheket). Der kom da frem et ungt menneske, som var lærling. Paa den fremmedes spørgsmaal, om han forestod laboratoriet, svarede han, at man for spot kaldte ham laboranten, fordi han i sine fristunder drev alkemistiske undersøgelser. Dette gav anledning til, at Bøttger, den unge mand — blev fortrolig med den fremmede og fortalte, at han besad et eksemplar af Basilius Valentinus, og at han arbeidede nøiagtig efter hans forskrifter. Bøttger besøgte da flere gange den fremmede og vandt hans gunst. Da denne endelig skulde reise, og hesten allerede ventede, meddelte han Bøttger, at han selv var i besiddelse af de vises sten og forærede ham 2 unzer deraf — med den ordre at vente nogle dage med at

---

[1]) Slutning fra forrige hefte.

prøve den, men saa vise hvem som helst virkningen af den, — forat ikke alkemisterne skulde udlees ogsaa i Berlin.

Bøttger forsømte sig ikke, men udførte for en hel del mennesker transmutationer. Farmacien opgav han og drog godt forsynet med guld til Halle for at studere medicin og alkemi. — En gang var Bøttger senere indbuden til middag hos Zorn sammen med presten Borst fra Malchon og presten Winkler fra Magdeburg. Talen kom paa alkemi, og man opfordrede Bøttger til at slutte med sin nye levevis. Det umulige kunde han saamen ikke gjøre mulig. Han afbrød dem og tilbød at gjøre det umulige. Hele selskabet begav sig til officinets laboratorium, og Bøttger tog bly og vilde smelte det. Gjesterne fandt hans medbragte bly mistænkeligt og gav ham istedet sølvmynter af bekjendt gehalt. I ganske kort tid var alt forvandlet til guld ved hjælp af et rødligt pulver. — Hans ry steg snart, saamegetmere som han udgav sig for selv at være fremstilleren af tinkturen. Rygtet naaede ogsaa snart Friedrich I, og denne forsøgte at sætte ham fast. Dog lykkedes det ham, advaret af en bekjendt, at flygte i sidste øieblik. I Dresden optraadte han saa og nød stor anseelse, skjænkede en del af de vises sten til kongen af Polen og blev ophøiet i adelsstanden. Man lod ham tid til at forbruge sit forraad af stenen, men passede nøie paa ham for at iagttage ham, naar han atter skulde til at forfærdige det røde pulver. Han leved saa flot i Dresden i 2 aar og var høit anset; han var en skattet ven i den toneangivende verden og holdt flot hus. Man spillede gjerne med ham, da han alleroftest tabte. Under alt dette var der kommen hemmelige paamindelser til ham fra Laskaris om at slutte, mens spøgen var god. Tiden til at tænke alvorlig opsatte han letsindig i forvisning om, at rigdommen vilde vare. Dog til syvende og sidst maatte han — som saa mange andre, alvorlig forsøge at finde de vises sten, men — alt forgjæves. Da forsøgte han at flygte. Men det gik ikke. — Hele tiden havde imidlertid Laskaris holdt øie med ham og havde selvbebreidelse for at have ført ynglingen i ulykke. Han sendte da en ung læge, dr. Pasch til kong August og tilbød 800 000 dukater for Bøttgers frigivelse. Dr. Pasch blev selv sat fast, da kongen mente tilbudet kom fra Bøttger selv. — Mange fandt, at hele tilbudet viste, at her forelaa bedragerier, og der fremkom adskillige spottegloser i Berlineraviserne. Paa denne tid fik Bøttger til vogter friherre von Tschérnhausen, og man behandlede ham meget metho-

disk: gav ham elendig kost, naar han trodsede, og forbedrede kosten lidt efter lidt, naar han tog fat paa arbeide. Under de mange forskjellige forsøg, han gjorde, opdagede han saa i 1704 det brune Jaspisporcellæn og i 1709 hvidt porcellæn. Man var under alt dette kommen paa det rene med, at han ingen adept var, men udnyttede hans opfindelse, der var ligesaa meget værd som en guldfabrik, efter hvad man mente. Bøttger døde som fabrikdirektør for den første porcelænsfabrik i Meissen 1719.

Endskjønt det 16de og det 17de aarh. har et helt firmament af alkemistiske stjerner, var det kun meget faa, der lyste med eget lys. De andre var maaner; deres lys var laant. Faa stjerner er det imidlertid, som lyser med saadan kraft som Laskaris og den sidste virkelige adept Sehfeld. De var stjerner af første orden, der imidlertid oftest var bedækket af en sky, saa man ikke direkte, umiddelbart kunde se dem. — Sehfeld levede i midten af forrige aarh. Han var født i Over-Østerrige. Efter en 8 à 10 aars udenlandsreise besøgte han Badet Rodaun ved Wien. Her bestemte han sig til at vælge sin bopæl. Han forstod her at vinde en bademester Friedrich's fortrolighed ved at forvandle et pund tin til guld i hans nærvær. Han skulde bo hos Friedrich, der til gjengjeld skulde skaffe afsætning for guld og — tie. Imidlertid var hans kone og datter ogsaa medvidere og holdt som ventelig kan være i længden ikke sagen hemmelig. Beretningerne kom ud og for ihvertfald at sikre sig udbad Sehfeld sig hos keiser Franz I et sikkerhedspatent, hvorfor han betalte aarlig 30 000 gylden. Han foregav for keiseren at arbeide med et kostbart farvestof, som han havde afsætning for i udlandet. Han fremstillede nu guld 2 gange ugentlig, og Friedrich solgte det til guldsmedene. Ro havde han dog ikke længe. Keiserinde Marie Theresia, som i sine arvestater selv førte regjeringen uden synderligt hensyn til sin gemal, forbausedes ogsaa over de store mængder guld, der fra Sehfeld kom til mynten og til jøderne. Hun gav en god dag i gemalens sikkerhedspatent og fængslede ham. Han blev lagt paa pinebænken — men ingen tilstaaelse fik man afpresset ham. Da det ikke lykkedes, satte man ham i fæstningen Temesvar. — Keiseren, der selv havde ærbødighed for alkemi, som han troede at faa besked paa i de høieste grader inden frimurerne — lod paa en svinejagt bademester Friedrich udspørge om historiens forskjellige enkeltheder. Friedrich paastod, at om metalforvandlingen kunde der

overhovedet ikke reises tvil. For at faa nærmere besked udslænger keiseren: „Ja det er klart, De har været gjenstand for bedragerier!“ Saa svarer Friedrich i sin iver: „Majestæt, om saa den kjære Gud kom ned fra himmelen og sagde: „Friedrich, Du tager feil, Sehfeld kan ikke gjøre guld,“ saa vilde jeg svare: „Du kjære Gud. Det er dog alligevel sandt. Jeg er overbevist derom, ligesaa sikkert, som Du har skabt mig!“ “ — Efter denne beretning har keiseren anvendt al sin indflydelse hos keiserinden og fik sat Sehfeld i frihed — dog med vogtere. Disse var 2 officerer, lothringere og keiseren hengiven fra barnsben af. Sin lykke kunde de vente hos keiseren, saa denne havde fuld grund til at tro paa deres paalidelighed. Paa en af deres mange udflugter forsvandt de imidlertid alle tre. Deres pludselige forsvinden forbausede verden i høi grad, og undersøgelser blev gjort i England, Holland og Schweiz uden resultat. Alkemisterne fortolkede dette som et bevis paa, at Sehfeld før sin flugt maatte have vundet sine vogteres fortrolighed, og det i den grad, at disse ofrede sin stilling, sine udsigter, alle familiebaand og selv æren. Heraf mener alkemisterne at forstaa, at de maa være gjort skadesløse ved umaadelige rigdomme. Sehfeld selv gjenfinder vi imidlertid; dog forstod han nu at være saa forsigtig, at han ikke paany blev udsat for lignende fare.

En søn af apotheker Horter i Schaffhausen var den næste, han overgav tinkturen. Om denne Horter fortælles der flere transmutationer, blandt andet en bevidnet af presten Bayer (Güldenfalks Sammlung von Transmutationsgeschichten, p. 124—127). Derefter gjenfinder vi Sehfeld i Halle i Sachsen. — Her traf han sammen og fattede godhed for en elev, Reussing, i apotheket i de Frankeske stiftelser. En søndag, han besøgte Reussing i apotheket, var denne fordybet i alkemistiske studier og var i slet humør og mente, at d'herr alkemister gjerne kunde have ladet være at skrive, da deres skrifter jo var rent ulæselige. Den fremmede hørte paa ham med taalmodighed og modsagde ham rolig. Tilslut indbød han Reussing til et besøg i sit hjem. Han fik ved afskeden lidt af de vises sten, som den fremmede med bomuld havde afvisket et elfenbens futeral. Forsynet hermed gik Reussing hjem og smeltede sølv, som han behandlede med bomuldsstykket. Det smeltende metal begyndte at skumme og blære sig. Ilden under diglen spillede i alle regnbuens farver, og — sølvet var forvandlet til det fineste guld. Han prøvede det for kongevand

og probersten. Vegten var ogsaa forøget. Fuld af glæde ilede Reussing til den fremmedes bolig; men denne var for sikkerheds skyld flygtet i nattens mørke, mens hans digle endnu var varm.

Guldsmeden Lemmerich i Ulrichsstrasse prøvede guldet, fandt det overordentlig fint og kjøbte det af ham. Med velbehag skal han have bemerket en slags røde krystalstjerner paa overfladen. Dette skulde love en yderligere forøgelse. Sandsynligvis har han allerede før kjøbt guld fra første haand.

Fra slutningen af forrige aarh. regnes alkemiens egentlige forfaldstid. Grundene til dette forfald var mange, særlig alle de afslørede bedragerier, der gjorde massen skeptisk, hvorved alkemien tabte sin bedste støtte. Af saadanne bedragerier er enkelte allerede omtalt. — Hvor langt man i denne retning kunde gaa, viser Honauer (1597), der lod hertugen af Würtemberg selv fremstille sig guld paa følgende maade: Hertugen udvalgte selv alle raamaterialer og de nødvendige apparater. Ilden skulde saa brænde lang tid under diglen, og alle forlod i denne tid laboratoriet, og diglen var overladt til sig selv. Hertugen aflaasede for sikkerheds skyld selv laboratoriet og tog nøglen til sig. — Imidlertid var der, som senere blev opdaget, i laboratoriet en kiste, og heri laa skjult en liden gut, som i stilhed krøb ud og lagde virkeligt guld i diglen. Hertugen fandt saa guld, men bedrageriet blev opdaget, og Honauer blev forfulgt og hængt. — Et alvorligt stød fik alkemien ved dr. James Price's ulykkelige skjæbne. Han var læge i Guierford og optraadte i 1782 som adept. Han havde et rødt og et hvidt pulver, med hvilket han kunde forvandle kviksølv til guld eller sølv. Han vakte megen opsigt og kong Georg III vilde selv — ligesom ogsaa *the royal society* — have en prøve af det under mange vidners overvær fremstillede sølv, da det ved undersøgelse havde vist sig at være egte.

Price var en rig mand og levende interesseret for kemi. For en række vidner, der ved enkelte forsøg arbeidede uden Prices indblanding kun efter hans veiledning, var guld og sølv fremstillet. Royal society's kemiker Kirwan fik i opdrag at undersøge sagen. Price blev opfordret til at gjentage tilberedningen af stenen eller give en opskrift. Han negtede begge dele. Efter mange overtalelser og for ikke at gjælde for en bedrager tog han saa alligevel fat igjen, men uden resultat. I fortvilelse herover og paa grund af ærekrænkende rygter tog han sig selv afdage. Flere historikere har fordømt ham

som taskenspiller — en — prof. Schmieder, forsvarer ham imidlertid og mener, at hans transmutationer ikke er til at betvile. At han ikke paany kunde fremstille pulveret, forklarer han (prof. Schmieder), skriver sig fra Price's mangel paa skriftlige optegnelser, hvorved han ikke anden gang i alle enkeltheder har erindret fremgangsmaaden. Dertil anfører ogsaa Schmieder, at Price's endeligt tyder paa, at han maa have været en ærekjær mand, da en almindelig bedrager sandsynligvis i det kritiske øieblik vilde have forsvundet.

Noget, som hos kemikerne i høiere grad end bedragerierne bidrog til at rokke troen paa alkemien, var den antiflogistiske theori. Før havde man til forklaring af forbrændingsprocessen antaget et ildstof Flogiston — en theori, som nærmere udredet medgives at være en i mange henseender fortræffelig theori.

Til denne theori hørte det, at ogsaa metallerne var sammensatte legemer.

Efter Priestley og Scheeles opdagelse af surstoffet i 1784 og ved Lavoisiers epokegjørende arbeide faldt flogistontheorien, og det blev mere og mere en almindelig mening, at metallerne var grundstoffer. Hermed blev naturligvis ogsaa alkemiens videnskabelige berettigelse fordømt.

Mindre betydning havde de forskjellige forbud, der blev nedlagt mod alkemistiske arbeider. Pave Johan XXII udstedte i det 14de aarh. en bulle, hvori alle, der arbeidede med alkemi, blev lyst i ban. Om nogle aar var den glemt, og man siger, at paven selv var bleven alkemist. Ogsaa af fyrsterne blev forbud nedlagt til forskjellige tider, saaledes i Frankrig, i England og af det høie raad i Venedig. Resultatet var som oftest, at alkemien fik endnu flere tilhængere.

Som en sidste opblussen af alkemien finder vi de forskjellige hermetiske selskaber, hvis opgave det var ved forenede undersøgelser at komme maalet nærmere. Til disse selskaber indløb masser af skrivelser. Hovedselskabet bestod egentlig af to mand, som forstod at give det udseende af, der fandtes et mægtigt og lærd selskab. Manuskripterne skal findes i bibliotheket i Giessen og skal indeholde de merkeligste ting, ofte af videnskabens mest fremskudte mænd. Dette fingerede selskab udgav ogsaa 2 tidsskrifter — eiendommelige fremtoninger i det 19de aarh.

Fra 1819 høres intet mere til dette selskab.

Af alkemiens forsvarere i den nyere tid kan nævnes Schmieder,

dr. phil. og prof. i Cassel. Han udgav i 1832 et udførligt verk om alkemiens historie og mener paa det bestemteste, at alkemiens egthed er historisk bevist. Som virkelige adepter angiver han Setonius, Philaletha, Wagnerek, Laskaris og Sehfelt.

Forinden vi redegjør for den moderne kemis forhold til alkemien, maa man erindre, at der ogsaa i den nyeste tid er optraadt alkemister.

Nicolaus Papafsy i London forstod ved sine taskenspillerkunster at vinde en del forretningsmænds tiltro, og der blev i 1860 stiftet et firma Papafsy, Barnett, Cox & Co., der oprettede en „guldfabrik" i Leadenhall-Street 104 i London. Det syntes at gaa godt. Bestyreren forsvandt imidlertid snart medtagende store summer hævet paa veksler. I „Kölner Zeitung", 20de februar 1876, staar endvidere en lang beretning om en amerikansk alkemist Paraff, mod hvem der førtes en svær proces, som vakte hele Amerikas forbauselse. I „Køln. Zeitung" for 18de april 1882 findes ligeledes en længere beretning om en amerikaner Wyse, som ved sine transmutationer bedrog en vis prins Rohan og en grev Sparre for 34 400 frcs. — Disse er de sidste beretninger om offentlige alkemister. Men at der endnu den dag idag af mange drives alkemistiske studier, er faktisk.

En anden egenskab ved de vises sten — at kunne helbrede sygdomme, virke som et universallægemiddel, er her ikke berørt. Det forlanger en egen behandling.

Troen paa alkemien staar naturligvis i den nærmeste forbindelse med spørgsmaalet om de nu erkjendte elementer i virkeligheden er udelelige; om guld i virkeligheden er et grundstof. Vi maa da se lidt nærmere paa den moderne kemis standpunkt for tiden i denne henseende. Der maa da til en begyndelse gjøres opmerksom paa, at vi — som de fleste ved — kjender ét metal, der er sammensat: ammonium nemlig. At de andre metaller ogsaa er sammensat, er i høieste grad sansynligt. Dette synes tydelig at fremgaa ved den moderne sammenstillen af de kjendte elementer efter deres atomvegter. Skaberen af dette system, det naturlige system, er den berømte russiske kemiker Mendeljeff, prof. i St. Petersburg og prof. Lothar Meyer. At deres sammenstilling af elementerne beror paa et fuldt ud videnskabeligt grundlag, er paa en slaaende maade bevist. I denne forbindelse er det nok bare at nævne germanium's opdagelse. Dette nye element blev af prof. Winkler i 1885 udvundet af et nyt mineral og viste sig ved senere undersøgelser fuldt ud omtrent i alle

sine egenskaber at være identisk med et af Mendeljeff 12 aar i forveien forudsagt element. Denne forudsigelse fremgaar af hans opstillede system, og dette igjen synes paa den utvetydigste maade at lade en ane, at de nu kjendte elementer for størstedelen er sammensatte. Dette antages da ogsaa at gjælde guld. Forsaavidt er de moderne kemikere alkemister; man fordømmer ikke alkemiens mulighed, men man finder det dog usandsynligt (man siger ikke mere), at de gamle skulde have forstaaet den „hellige“ kunst.

Enkelte anfører, at det kan komme til at gaa med alkemien som med beretningerne om meteorstenfald i forrige aarh. Ingen videnskabsmand kunde tro paa muligheden af, at en sten kunde falde ned paa jorden og fordømte beretningerne derom som vildfarelser. Vi ved nu bedre. Beretningerne har vistnok været sande.

Et er sikkert: mange af de historiske beretninger er knyttet til navne, hvor ethvert bedrageri er udelukket, og hvor skuffelser synes umulige. — I hvert fald er nu de fleste sagkyndige enige om urigtigheden af uden videre at sammenstille alkemi med perpetum-mobile og cirkelens kvadratur.

Den fremtidige kemiske og historiske forsknings opgave maa det blive blandt andet ogsaa at sprede det mørke, der i virkeligheden hviler over alkemien.

E. Simonsen.

Søormen.

„*The great Sea-serpent,* An historical and critical treatise, with the reports of 187 appearances, the suppositions and suggestions of scientific and non-scientific persons, and the authors conclusions“ er den fuldstændige titel paa en bog paa 600 sider med 82 illustrationer, udgivet af dr. Oudemans, direktør for den zoologiske have i Haag, en gjennem videnskabeligt arbeide noksaa kjendt zoolog.

Den vidløftige bog indeholder ligt og uligt, og trods forfatterens navn, der jo burde byde en slags garanti, skulde vi være tilbøielig til at tro, at pengespekulation har været en sterk medvirkende aarsag til bogens fremkomst. Det er jo et sensationelt emne, og der er vel ikke tvil om, at bogen „gaar godt“, som det heder i boghandlersproget. Imidlertid har den, trods den ikke synderlig strenge kritik,

hvormed de forskjellige beretninger er behandlede, den store interesse, at den er en righoldig, om end visselig ikke fuldstændig, samling af materiale vedkommende søormen — dette dyr, som endnu ingen har kunnet tage og føle paa, men vis tilværelse dog mange brave folk med stor bestemthed tror paa. Til disse troende hører ogsaa forf. af denne bog, i slutningen af hvilken han derfor, under overskriften „Facts“, giver en oversigt over søormens naturhistorie, dens ydre kjendetegn, anatomi, farve, forskjellen mellem hanner og hunner, ernæring, sanseorganer, psykiske egenskaber, fiender, geografisk udbredelse, afstamning, o. s. v. Man ser naturrhistorien er saa fuldstændig, som noget dyr kan ønske den, men vi skal ikke negte, at den synes os at svæve temmelig meget i luften, da der ikke har foreligget et eneste haandgribeligt faktum, og da forf. aldrig selv har seet dyret. Den hele naturhistorie er bygget paa de angivelige øienvidners beretninger, og noksaa dristigt synes det os derfor at være, naar forf. endog giver en afbildning af den „virkelige“ søorm, saaledes som denne efter hans mening skal se ud. Vi gjengiver denne tegning — selvfølgelig med alt muligt forbehold.

Efter dr. Oudemans' mening er „søslangen“ — *megophias megophias*, som dens latinske navn lyder — aldeles ingen slange, men et pattedyr, beslegtet med sælerne og søløverne. Mens sælernes bygning er beregnet paa, at dyrene skal kunne krybe paa land, saa er *megophias* et udpræget havdyr og er i overensstemmelse hermed udstyret med en meget lang hale, der dog ikke bærer nogen finne, saaledes som fiskenes eller hvalernes. De eneste ydre bevægelsesorganer dyret har er to par luffer. Videre har det en meget lang hals og et temmelig lidet hoved. Huden er dækket med en tæthaaret, glat pels i lighed med sælernes; paa munden sidder der verhaar og langs efter halsen

har hannen en manke af lange haar, hvilken mangler hos hunnen. Farven er paa oversiden temmelig lys, graaagtig eller brun, hos endel individer dog rimeligvis mørkere; under er den hvidagtig.

Dyret kommer ofte op til overfladen for at aande, men i godveir og solskin synes den at holde til i vandfladen i længere tid og svømme i overfladen med hovedet hævet over vandet og en større eller mindre del af ryggen synlig. Dyrets bevægelser foregaar ved vertikale slangebugtninger, idet lufferne som regel kun benyttes som styreredskaber. Kun sjelden holdes kroppen rolig, og svømningen foregaar ved hjælp af lufferne alene.

Søslangens parring foregaar i marts og april; ungerne fødes i juli og august og har en længde af ca. 20 fod (!)

Dyrets geografiske udbredelse er ganske stor, idet det er seet ved snart sagt alle kyster og have, dog især i Atlanterhavet og kun sjelden i det stille ocean.

Hvad nu endelig dyrets slegtskabsforhold angaar, saa har det fælles stamfædre med sælerne, og Oudemans giver os dens hele stamtræ tilbage i svundne geologiske perioder, uden at vi dog finder os beføiede til at gaa nærmere ind paa denne side af sagen.

Som man ser af de her ganske kortelig refererede afsnit af bogen, er det en meget nøiagtig beskrivelse forf. giver af det meget omstridte dyr; om den er ligesaa sikker og paalidelig, som den er detaljeret, det er derimod et andet spørgsmaal, som vi ikke finder os beføiede til ubetinget at besvare bekræftende. Det kan man først komme til vished om, naar det engang lykkes at faa tag i en død søorm eller ialfald i skelettet af en, og det er hidtil ikke lykkedes nogen. En af de af Oudemans citerede forf. meddeler rigtignok, at „En herre i Bergen har fortalt ham, at der for nogen tid siden i museet i denne by fandtes en del af skelettet af en søslange,“ men desværre kan vi ikke bekræfte denne beretning, som vel skyldes en eller anden spøgefuld medborger.

Vi vil slutte dette referat med at gjengive den opfordring, hvormed Oudemans indleder sin bog. Han opfordrer deri reisende og sportsmænd, der forstaar at fotografere, til at tage øieblikksbilleder af dyret, naar de kan komme til: kun paa denne maade vil det kunne lykkes at overbevise zoologerne, der ikke sætter synderlig pris paa beskrivelser og blyantstegninger. At man ogsaa, hvis det lykkes at komme over et dødt eksemplar af arten, bør tage vare paa saa meget

af det, som paa nogen maade muligt, er en selvfølge, men den sterkeste opfordring hertil turde ligge i, at en søormhud og do. skelet vilde betales med ganske anstændige summer af hvilketsomhelst større museum.

Oudemans ønsker ogsaa gjerne yderligere oplysninger om søormen fra dem, der maatte være saa heldige at have seet den, og vi er gjerne villige til at modtage denne slags meddelelser og gjennem „Naturen“s spalter befordre dem videre. *J. B.*

Merkelig grubeulykke.

Til „Naturen“ skriver hr. ingeniør Dietrichson:

I Mazarron, i Sydspanien, hvor en betydelig grubedrift foregaar paa sølvholdig blyglands, er i forrige maaned forekommet et tilfælde, der saavidt vides er temmelig enestaaende i grubedriftens historie og saaledes i videnskabelig henseende saagodtsom uopklaret.[1]) Den malmførende bergart i distriktet er trachyt. Desuden forekommer kalkstensarter, saa dannelsen og tilstedeværelsen af kulsyre er en given ting.[2]) Den besværlige luftart paatræffes jevnlig i ringere mængder i de laveste stoller og schakter. Da intet levende væsen kan indaande en luft, der indeholder 10 til 12 % kulsyre, uden at livet saagodt som momentant udslukkes ved kvælning, saa gjælder det i høi grad om at frembringe en kraftig tilførsel af frisk luft. Da nu kulsyren er tung — 1.529 sp. vegt — og da den i regelen strømmer langsomt ud, forekommer det hyppigt, at den flyder ud igjennem stollerne ligesom vand og sammen med dette. Grænsen mellem den friske luft og kulsyren er da ofte, naar ingen kunstig ventilation forstyrrer ligevegten, saa skarp, at man kan gaa og vade i kulsyren, uden at dette er det ringeste farligt, saafremt man ikke falder overende.[3]) Denne kulsyrens egenskab — tyngden — gjør at den,

---

[1]) Saavidt vides kjendes blot et lignende tilfælde — detonation af kulsyre (uden flamme) altsaa ikke eksplosion, i gruben Rochebelle i Frankrig, paa et dyb af 345 m.

[2]) De svovlsure salte fra den i trachyten indeholdte svovlkis tilføres kalkstenen, hvorved dennes kulsyre bliver fri, og opfylder spalter, kløfter og hulrum.

[3]) Det store publikum vil en slig skarp afgrænsning være kjendt bl. a. fra dunsthulen ved Pyrmont.

med forholdsvis lethed og uden større fare end grubedrift i almindelighed medfører, kan bekjæmpes og ledes bort i lighed med vand, især da den, som allerede nævnt, i regelen strømmer ud lidt efter lidt og under ringe tryk.

Men i det her forekommende tilfælde brød den ud med en slig voldsomhed, at det nærmest maa betegnes som en sprængning.

I et større grubekompleks er en stor schakt bleven sænket til omtrent 387 m. dyb, hvilket er adskilligt lavere end nogen af gruberne hidtil er naaede. Schaktens øiemed er væsentligst anbringelse af damp og vandledning for en kraftig pumpe, som skal holde de omliggende gruber læns. Arbeidet var paa det nærmeste tilendebragt, tilbage stod blot udminering af reservoirer for pumpen, samt opstilling af denne.

Under denne udminering blev en ubetydelig blyglansgang paatruffet. Mineringen fortsattes, og derved er rimeligvis et svagt punkt frembragt i begrænsningsvæggene for et indestængt kulsyredepot, der maa have staaet under et betydeligt tryk. Hvor stort dette har været kan man blot bedømme af, at det ved senere oprenskning saaes at omtrent 100 kubikmeter berg var bleven trykket iveiret, lige op under taget paa det paabegyndte bassin, samt paa den tilstødende stoll, der tjente som nederste tilførselskanal for frisk luft. I taget over stollen sees den smuldrede og tildels vaade bergmasse hængende, som om den med kraft var slynget mod dette. Hvorvidt noget brag fulgte med udbruddet, vides ikke, da ingen slap levende derfra. Katastrofen fordrede 28 offere. Lufttilførselen er bleven stoppet, den udstrømmende kulsyre har først fyldt alle rum og slukket alle lys. De stakler som i mørket har faaet fat i stigerne og i heisen er blevne indhentede af kulsyren, der hurtig steg 48 m. i schakten. Kort, ingen kom levende ud. Først efter 2 døgns anstrængelser lykkedes det ved hjælp af ventilatorer at faa pumpet kulsyren ud og at faa de 28 lig bragt ud af gruben, hvis navn er „Impensada“.

Zonetid.

Den 22de februar iaar er der i den tyske rigsdag vedtaget et lovforslag, hvorved der er indført fælles tid for hele Tyskland. Som

lovlig tid er ved denne beslutning fastsat den midlere soltid paa 15^0 breddegrad øst for Greenwich. Loven er traadt i kraft den 1ste april.

Denne lovbeslutning synes i Tyskland at være bleven modtaget med stor glæde, da den ophæver en hel del ulemper, som skrev sig fra, at man tidligere paa samme sted havde forskjellige tidsregninger, forskjellig jernbane-, telegraf- og borgerlig tidsregning.

Den valgte meridian, efter hvilken timerne regnes, gjennemskjærer ikke Tyskland ganske midt i landet, saaledes at forskjellen mellem enhedstiden og den hidtil brugte stedstid blir en lidt anden ved landets østgrænse end ved grænsen mod vest. Ikke destomindre maa valget af netop denne meridian siges at være særdeles berettiget.

Tænker man sig nemlig jordoverfladen delt i 24 ligestore dele eller zoner, svarende til døgnets 24 timer, saa falder der paa hver zone $360 : 24 = 15^0$, d. v. s., da jorden i et døgn dreier sig om sin akse, er der en tidsforskjel mellem meridianerne paa nøiagtig 1 time. Ved valget af den 15de længdegrad ø. f. Gr. er der altsaa for Tyskland skabt en tidsregning, der afviger nøiagtig 1 time fra Greenwicher tiden, saaledes at altsaa de minuter og sekunder, der angiver et tidspunkt, er de samme paa begge steder. Indførtes Greenwicher tiden i alle lande i Europa, vest for Tyskland, mens alle østenfor liggende lande regnede sin tid efter en meridian 30^0 ø. f. Gr., saa vilde i hele Europa i et givet øieblik samtlige ure kun vise tre forskjellige tider, som vilde afvige 1 time fra hinanden.

Efter vesteuropæisk (Greenwicher) tid vilde Storbrittanien, Irland, Frankrig, Belgien, Holland, Spanien og Portugal komme til at regne; efter middeleuropæisk foruden Tyskland ogsaa Østerrige, Ungarn, Danmark, Norge, Sverige, Italien og Schweiz; efter østeuropæisk endelig det europæiske Rusland og Balkanstaterne.

I Tyskland gaar den 15de breddegrad omtrent gjennem byerne Stargard, Sorau og Görlitz, hvor altsaa den lokale tid falder sammen med den nye zonetid. I Berlin er forskjellen mellem den gamle og den nye tid 6 minutter; i den aller østligste del af landet andrager derimod differencen til 31 min., længst mod vest 36. Den første april iaar maatte altsaa paa østgrænsen alle ure stilles ca. $^1/_2$ time tilbage, paa vestgrænsen derimod ca. $^1/_2$ time frem.

I vort land, hvor 15 graders meridianen gaar gjennem Moskenæsø i Lofoten, vilde man i byerne ved vestkysten, Bergen og Sta-

vanger, komme til at stille sine ure ca. 40 minutter frem; ved Vardøhus derimod omtrent 1 time tilbage.

Hos hos vilde indførelsen af zonetid særlig have betydning derigjennem, at telegrafstationernes tid og den borgerlige tidsregning kom til at falde sammen; for jernbanernes vedkommende vilde betydningen hos os være mindre, da jernbanenettet jo er lidet udviklet. Særlig ønsket om fælles jernbanetid over det hele land og om overensstemmelse mellem jernbanetiden og den borgerlige tid er det, som i Tyskland har ført til indførelsen af zonetiden, og saa selvfølgelig de hermed forbundne militære hensyn. I mobiliseringstilfælde vilde der nemlig opstaa besværligheder ved den forskjellige tidsregning, og dette gjorde bl. a. Moltke til en ivrig forkjæmper for reformen.

Fra publikum og fra astronomerne gjordes der i Tyskland i sin tid adskillige indvendinger mod forandringen. Angaaende disse udtalte Moltke i Rigsdagen:

„Blandt publikum hersker der alleslags betænkeligheder mod zonetiden — jeg tror med urette. Rigtignok har ogsaa vore observatoriers lærde med sin store autoritet stillet sig paa dette afvisende standpunkt. Videnskaben forlanger langt mere end vi; den er ikke tilfreds med en tysk enhedstid, heller ikke med en mellemeuropæisk, den vil have en verdenstid, og det visselig med fuld ret fra dens standpunkt og med dens maal for øie. Men denne verdenstid, som baseres paa Greenwicher meridianen, kan umulig indføres i det borgerlige liv, uden at man samtidig bibeholdt alle lokaltiderne, og ogsaa hvad jernbanerne angaar har alle fagmænd udtalt sig mod den. Observatoriernes lærde astronomer siger: Vi anerkjender, at en enhedstid er nødvendig for jernbanerne, vel, jernbanerne kan faa den, men de skal beholde den for sig selv og ikke ville overføre den i det offentlige liv, thi det er kun en liden del af publikum, som benytter jernbanerne. Herimod vil jeg indvende, at det er en endnu mindre del af publikum, som er astronom, geodæt eller meteorolog.“

Æren for først at have givet stødet til den praktiske indførelse af enhedstid i jernbanevæsenet tilkommer amerikanerne. Allerede i 1875 fremsatte det amerikanske meteorologiske selskab forslag til indførelse af timezoner med Greenwichermeridianen som udgangspunkt. I henhold til dette forslag indførtes senere 5 tidszoner, hver omfattende 15 længdegrader, istedenfor de hidtil bestaaende, mere end 50 forskjellige tidsregninger.

„Zonetiden indførtes i Sverige i 1879, i De forenede stater og i Kanada i 1883, i Japan i 1888. Efterat nu flere europæiske stater har bestemt sig for den samme reform turde det kun være et tidsspørgsmaal, naar den er indført over hele jorden."

Saaledes slutter „*Prometheus*" en artikel om dette emne, hvorfra vi har hentet endel af de foran anførte oplysninger. Vi slutter os ganske til denne mening. Jo mere kommunikationsvæsenet udvikles — og samfærselen langs vor kyst er jo i sommertiden ganske livlig — desto mere paakrævet bliver ogsaa hos os indførelsen af fælles tid for det hele land, saa den reisende kan slippe den evige usikkerhed med hensyn til tidsregningen der, hvor han netop befinder sig. Ogsaa for telegrafvæsenet vil reformen være hensigtsmæssig. Nu har snart sagt hver telegrafstation sin egen aabnings- og lukningstid i forhold til lokaltiden paa vedkommende sted, idet samtlige telegrafstationer holder Kristiania tid. For det telegraferende publikum — særlig paa reise, men ogsaa for fastboende — vilde det være langt hensigtsmæssigere, om telegraftiden over det hele land stemte overens med den borgerlige tid. Men det kan kun ske ved zonetidens indførelse. At man da vælger den middeleuropæiske zonetid er jo en selvfølge, efter hvad der ovenfor er anført, og nævneværdige ulemper for nogen del af landet opstaar ikke derved. —*t.*

Mindre meddelelser.

Vildandefangst i China. I aarene 1874 og 1875 sendte den russiske regjering en ekspedition til China under kaptein Sosnowskys ledelse, for dels i videnskabeligt, dels i handelspolitisk øiemed at bereise en del af dette store rige, navnlig de thedyrkende egne.

Under deres seilads opad Hanfloden, en af Yantzekiangs store bifloder, var dr. Priassetzky, der ledsagede ekspeditionen som læge og tildels som tegner, vidne til en ret eiendommelig fremgangsmaade, som beboere ved denne flod anvender, for at fange vildænder.

Det var i februar, da vandstanden i denne flod er meget lav, mens den desuden er opfyldt af udstrakte sandbanker. Naar paa den

aarstid store flokke vildænder samler sig paa floden, udsætter jægerne efter solnedgang et antal store, udhulede og tørrede græskar. I begyndelsen ser vildænderne noget mistænksomme til disse omdrivende græskar; men snart bliver de vante til dem og svømmer saa aldeles umistænksomme om imellem dem. Saa gaar jægeren i vandet med et bælte om livet og paa hovedet et lignende græskar, hvori der er anbragt huller, for at han kan se. I vandet lige til hagen ligger han saa paa vagt, indtil han ser sin leilighed. Naar saa en af ænderne kommer nær nok til ham, griber han denne ved fødderne, drager den ned under vandet, dreier halsen om paa den, og hænger den i sit bælte. Da flokken er vant til at se ænderne dukke, lægger de ikke merke til, at nogle blandt dem forsvinder under overfladen; først naar jægeren med sit fyldte bælte reiser sig op af vandet, spredes de frygtsomme til alle sider. *F. U.*

Skurestene i laget grus ved Kristiania. Naar man fra Kristiania følger hovedbanen en halv mil op langs Loelvens vide, flade dalføre, kommer man til nogle mindre aaser eller hauger, som strækker sig tvers over dalen mellem gaardene Linderud og Stubberud. Havde disse aaser været sammenhængende, vilde de have dannet en dæmning, der havde spærret elven, saa der ovenfor havde dannet sig en indsjø. Efter alt hvad vi ved om saadanne dannelser har man her for sig levningerne af en gammel moræne. En isbræ har engang kommet glidende ned gjennem dalen ovenfor og staaet med sin ende her; derfor har ogsaa alt det grus og sten, som den førte med sig, her ophobet sig til den omtalte dæmning.

Ianledning af Smaalensbanens bygning begyndte man i sin tid at tage grus her og har gravet saa langt ind i jordbakken, at der herunder er fremkommet en formelig liden dal, som er omtrent 200 fod lang, og hvis steile sider inderst inde opnaar en høide af omtrent 80 fod. Her er god anledning til at studere morænens indre bygning; den viser sig at være smukt lagdannet; paa væggene tegner sig striber af finere og grovere, mere og mindre med sten opfyldt sand. Troen paa, at man her har noget med isbræer at skaffe, faar man saa at sige bogstavelig i hænde, naar man ser vel paa de talrige stene, som ligger her omstrøede efter arbeidet; de allerfleste stene viser nemlig paa en eller flere sider glatte plane flader, og er dertil ofte

forsynede med talrige indgraverede furer, begge dele fremkaldte ved, at stenene under isen er blevne skurede indbyrdes og mod underlaget. At sten tildannes paa denne maade kan man se ved isbræer endnu den dag idag.

Efter hvad man nu almindeligt ser ved isbræer, skulde man vente at finde gruset og stenene hulter til bulter om hverandre uden orden. Lagningen er derfor høist paafaldende; den forklares ved, at moræ-nerne er afsat i en periode, da landet laa saa lavt, at havet dækkede bræernes ender. Forholdet har altsaa været som i de grønlandske fjorde, hvor isbræerne mange steds gaar ud i selve havet. Lagede moræner er ogsaa efterviste i Smaalenene.

Indigo. Alle kjender de blaa terningformede stykker, der be-nyttes til blaafarvning. Deres fabrikationssted er det østlige og syd-lige Asien. Man dyrker der flere urter, som leverer indigo, men for-nemmelig er det dog en, som hører til de erteblomstrende, *indigofera tinctoria.* Disse planters saft har den egenskab, at naar den har været nogen tid i luften udskilles et blaat i vand uopløseligt farve-stof, indigo.

Vi vil her nøiere beskrive den maade, hvorpaa indigoen tilberedes paa de ostindiske øer; fremgangsmaaden er forresten med nogle af-ændringer overalt den samme.

Bladene tørres og renses for sine stilke. Efterat man derpaa har ladet dem ligge en dags tid i solen, dynges de sammen i dertil ind-rettede skur. Man presser dem sammen og beskytter dem med mat-ter mod regn og vind. Naar de nu har ligget her en snes dage be-gynder den egentlige tilberedelse. Man lader den ligge i vand et par timers tid i murede beholdere. Derpaa siler man vandet fra gjennem grovt tøi. Arbeiderne rører nu i omtrent to timer omkring i vandet med kjepper, indtil det hældt op i et glas viser sig blaagraat farvet af smaa korn, som naar man sætter lidt kalkvand til, straks synker tilbunds. Omrøringen af vandet sker, for at den deri opløste hvide indigo ved at komme i berørelse med luften skal optage dennes sur-stof og saaledes gaa over til den uopløselige blaa indigo. Efterat indigoen er udfældt med kalkvand, siler man vandet fra den, bringer den op i nye kar og koger den med vand. Efterat dette er gjort, og kogevandet er silet væk, presses indigoen. Den danner nu en

grødagtig masse, der skjæres op i terninger, som tørres, først i solen dernæst i skyggen.

Indigo benyttes til farvning paa den maade, at man blander den med vand, hvori man har jernvitriol og læsket kalk. Herved erholdes en farveløs opløsning, hvori tøiet dyppes. Naar dette har hængt i luften, dannes indigoen paanyt, og farvningen er færdig. Vadmel farves for det meste paa denne maade. Enhver har jo seet de lange vadmelsstykker hænge udenfor vore farverier.

Jordskjælvet den 15de mai 1892. Intet jordskjælv kunde indtræffe paa et heldigere tidspunkt; thi det kom lidt før 3½ en søndag eftermiddag, altsaa paa en tid, da de fleste mennesker holder sig iro fri for sit sædvanlige arbeide. Det var meget vidstrakt, da det kjendtes over saa godt som det hele land i syd for Trondhjemsfjorden. Hr. realkandidat Thomassen, overlærer ved folkeskolen i Bergen, har paa en meget fortjenstfuld maade i Bergens museums aarsberetning for 1891 bearbeidet det store materiale af iagttagelser, som undertegnede har indsamlet (for en stor del ved det meteorologiske instituts velvillige mellemkomst). Interessant er det, at dette jordskjælv har frembudt ganske særegne forhold, idet bevægelsen ikke, som regel er, udgik fra et bestemt strøg og derpaa forplantede sig videre, som ringene om en sten, der kastes i vandet, men den optraadte om ikke nøiagtig saa dog omtrent samtidig over det hele. Nærmest tænker hr. Thomassen sig, at der gjennem landet har været visse nord-sydgaaende linjer, hvor bevægelsen fandt sted paa en gang. Den føltes der som stød gaaende enten nordligt eller sydligt. Umiddelbart efter udbredte bevægelsen sig til siderne og føltes nu bølgende og mest gaaende mod øst.

Høist ønskeligt er det, at man maa faa ret mange til at fremsende iagttagelser, naar der indtræffer jordskjælv, selv om de er ganske smaa. Iagttagelserne kan sendes gjennem „Det meteorologiske institut“ eller direkte til

Dr. Hans Reusch,
Kristiania.

Prof. Blytt har i anledning en udtalelse i anmeldelsen af Johannesens Plantefysiologi bedet oplyst, at han for realisterne har holdt foredrag om plantefysiologi.

I Kommission hos **C. Floor** i Bergen er udkommet:

D. C. Danielssen.

Planteparasitære Hudsygdomme.

(Fjerde og femte Hefte af Samling af Iagttagelser over Hudens Sygdomme ved W. Boeck og D. C. Danielssen.)

Stor Folio med 9 lithogr. og kolor. Plancher samt 7 Fig. i Texten.

Pris Kr. 25.00.

Typesamlinger af indenlandske Sommerfugle

leveres i gode, vel præparerede og sikkert videnskabelig bestemte Exemplarer til en Pris af Kr. 10.00 pr. 100 Stykker af

W. M. Schøyen,
Konservator.

Zoolog. Musæum, Kristiania.

Fjærkrævenner!

Abonner paa „Tidsskrift for fjærkræavl" udgivet af „Foreningen til fjærkræavlens fremme i Norge". Det udkommer én gang om maaneden og koster blot 2 kr. pr. aar. Man blir ved at abonnere medlem af foreningen.

Norsk Havetidende,

udgivet af Selskabet „**Havedyrkningens Venner**".
redigeret af Gartner **Peter Nøvik,**

udkommer med et Nummer maanedlig og koster 3 Kroner pr. Aar. Skriftets Indhold omfatter alle Havedyrkningens Grene, saa at enhver, der sysler med Havedyrkning, vil have Nytte af at holde det. Bestillinger kan ske paa enhver Postanstalt og i Expeditionen, Hausmannsgaden 23, Kristiania.

Ed. B. Giertsens

Boghandel.

Komplet assorteret med al ny og ældre litteratur **i alle brancher.** Enhver bestilling udføres hurtigt og nøiagtigt. **Subskription** modtages paa alle inden og udenlandske blade og tidsskrifter.

Kataloger udleveres gratis og sendes franco.

Papirhandel.

Rigt udvalg af

Postpapir	**Skrive & kopiblæk**
Skrivpapir	**Kopipresser**
Konvolutter	samt
Protokoller	**øvrige skriverekvisiter**
Kopibøger	**Correspondancekort**

Firmastempling udføres.

Bogbinderi.

Bøger	**Blade**
Tidsskrifter	**Subskriptionsværker**

indbindes smukt, solid og billigt.

Udkast til originalbind leveres.

Biblioteker og læseforeninger anbefales mine bekjendte gode og billige biblioteksbind.

Protokolfabrik & linjeranstalt.

— Lager af protokoller i alle størrelser. —

Bestillinger modtages paa protokoller efter hvilketsomhelst schema.

Hurtigste ekspedition. **Billigste priser.**

Ed. B. Giertsen,

(Etableret 1848)

Bergen.

No. 5. 17de aargang - 1893. Mai.

Naturen.

Illustreret månedsskrift
for
populær naturvidenskab.

Udg.: Bergens museum. - Red.: dr. J. Brunchorst.

Redaktionskomite
Dr. D. C. Danielssen, G. A. Hansen, N. Nicoll.

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 31 1927
NATIONAL MUSEUM

Indhold.

O. Nordgaard: Newton (med portræt) . 129
A. Appellöf: Nogle dyreformer fra akvarierne i den biologiske station i Bergen (med 11 fig.) 138
H. Theen: Nogle tropiske plantegifte . . 150
Mindre meddelelser: F. U.: En redebyggende frø. — Vævede stoffer af vedtrævler. — Lynet og træerne. — Magneters indflydelse paa det menneskelige legeme 158
Den naturhistoriske forening 159

Kommissionærer:

For Norge:
Ed. B. Giertsen,
Bergen.

For Danmark:
Lehmann & Stage,
Kjøbenhavn.

Bergen.
John Griegs bogtrykkeri.

Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

Færdig fra trykkeriet den 2den juni.

Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

Gustav Guldberg: Grundtræk af menneskets anatomi. Med 120 tekstbilleder. (J. Dybwad, Kristiania.)

Axel Blytt: Om de fytogeografiske og fytopalæontologiske grunde for at antage klimatvekslinger under kvartærtiden. (Af Vidensk. Selsk. Forhandl. 1893, nr. 5, Kristiania.)

Henrik Jæger: Illustreret norsk litteraturhistorie. Hefte 4 og 5 à 90 øre. (Hj. Bigler, Kristiania.)

Aarsberetning, Tromsø Museums, for 1890 og 1891. (Tromsø 1892.)

Aarshefter, Tromsø Museums, bd. 15. (Tromsø 1893.)

Adam Paulsen: Naturkræfterne, Deres love og vigtigste anvendelser. En almenfattelig fremstilling. Anden omarbeidede og forøgede udgave. 14de levering. 1 kr. (Philipsen, Kjøbenhavn.)

Entomologiske meddelelser, udgivne af entomologisk forening ved Fr. Meinert. Bd. III, hefte 6. Bd. IV, hefte 1. (Hagerup, Kjøbenhavn.)

A. G. Nathorst: Jordens historia. Efter M. Neymayrs „Erdgeschichte". Utarbetad med särskild hänsyn till Nordens urverld. Hefte 11. Kr. 1.50. (Beyer, Stockholm.)

Th. Kjerulf: Beskrivelse af en række norske bergarter. Brudstykker af et af forfatteren efterladt ufuldendt manuskript. (Aschehoug & Co., Kristiania.)

O. A. Hoffstad: Norsk flora. 2den forbedrede udgave. (Aschehoug, Kristiania, 1893.)

Newton.

I det firkløver af lysende naturvidenskabelige navne, som forekommer paa omslaget til dette tidsskrift, ser man ogsaa navnet Newton.

Da der ifjor feiredes 250-aars jubileum for Newtons fødsel, vil forhaabentlig endel oplysninger om denne merkelige mand læses med interesse.

Isaac Newton er født 1642 i landsbyen Woolsthorpe i Lincolnshire. Hans far, som var landmand, døde, før sønnen blev født. I den sædvanlige alder sattes Newton i skole, hvor han vel ikke glimrede som noget skolelys, men det varede ikke længe, før han lagde betydelige mekaniske talenter for dagen. Blandt andre ting forfærdigede han under sin første skoletid en vindmølle, et vanduhr samt en vogn, som kunde bevæges af den, som sad i den. Vindmøllen anbragte han paa taget af det hus, hvor han var indlogeret, og forat maskineriet skulde gaa ogsaa i stille veir, fik han en mus til at fungere som drivkraft.

Der maatte en liden Newton til for at faa den til at arbeide som trædehest!

I sine fristunder var han ivrig beskjæftiget med sin hammer og sag og tog saaledes liden del i sine skolekammeraters lege, med mindre han i legen kunde faa brug for sin mekaniske indsigt. Han fandt saaledes ud den bedste form for papirdrager, og han forstod at fæste snoren paa den mest hensigtssvarende maade.

I sit 15de aar blev Newton tilbagekaldt fra skolen (i Grantham) forat være til nytte paa gaarden; men det viste sig snart, at hans anlæg ikke gik i retning af landbrug; istedetfor at passe kreaturene kunde han lægge sig under et eller andet træ og spekulere over

mathematiske problemer. Moderen skjønte snart, at sønnen vilde blive en daarlig gaardbruger, og han blev derfor sendt tilbage til skolen i Grantham, hvor han forblev i 9 maaneder, da det bestemtes, at han skulde til Cambridge for at studere.

At Newton ikke har været nogen slyngel paa skolen fremgaar af, at hans lærer paa afskedsdagen fremhævede ham som et mønster til efterligning for de andre gutter og holdt en lovtale over hans karakter og evner.

Ved universitetet tog han med alvor fat paa studiet af mathematik, kemi og filosofi. Af hans notisbøger, hvor der blandt kemiske og mathematiske notater ogsaa forekommer regnskabslister, kan man faa et indblik i hans interessesfære de første universitetsaar.

Foruden videnskabelige verker, kemiske og fysiske apparater findes saadanne poster som: Indbinding af en bibel, appelsiner til min søster, tabt i kortspil, etc.

Newtons tanker havde allerede begyndt at tage sine egne veie, da universitetet i 1665 blev lukket paa grund af, at der var udbrudt en voldsom pest. Han reiste da hjem, og her var det, at han fik den første idé til sin epokegjørende opdagelse af tyngdeloven.

Det fortælles, at han en dag sad alene i sin mors have og grundede over tiltrækningsfænomenerne. Under dette faldt et æble ned fra et nærstaaende æbletræ. Denne lille omstændighed bragte ham paa den tanke, at den samme kraft, som bevirkede æblets fald, ogsaa maatte virke udover de jordiske afstande f. eks. helt til maanen, og at det var denne kraft, som holdt maanen i sin bane. Herfra var det naturligt at slutte, at solen paa planeterne maatte øve en tiltrækning, som ikke kunde være væsentlig forskjellig fra tiltrækningen mellem jorden og maanen. Newton gav sig straks i færd med den mathematiske undersøgelse af tingen. Idet han forudsatte, at kraften var omvendt proportional med afstandens kvadrat, kunde han af jordens beregnede tiltrækning paa maanen slutte sig til jordens kraftvirkning paa legemer ved dens overflade, for hvilken den saakaldte faldakcelération, eller hastighedstilveksten pr. sekund, tjener som maal. Da akcelerationen er en størrelse, som kan udledes eksperimentalt, kunde saaledes Newton ad den vei prøve sin lov. Paa grund af ufuldkomne data, mislykkedes det første forsøg, og han opgav foreløbig sit tema. Efterat han var bleven bekjendt med de resultater, hvortil franskman-

den Picard var kommen ved sine gradmaalinger, gjenoptog han i 1684 sine beregninger, og beregning og observation viste nu den skjønneste overensstemmelse. Allerede længe før Newton havde Kopernikus opdaget solsystemets sande bygning. Italieneren Galilei havde ved siden af rent astronomiske opdagelser (f. eks. Jupiters maaner, solflækkerne, o. s. v.) studeret bevægelsen i sin almindelighed, endvidere havde Keppler paa grundlag af Tycho Brahes observationer formuleret de love, hvorefter himmellegemernes bevægelser foregaar. Ja, mænd som Borelli, Wren og Hooke havde mere eller mindre klart fremsat gisninger om tiltrækningen som bevægelsesfænomenernes aarsag, men der behøvedes en Newton til at udskille den virkelige naturlov af teoriernes kaos samt mathematisk godtgjøre dens sandhed.

Det er en almindelig foreteelse i videnskabens historie, at en epokegjørende opdagelse sjelden træder fiks og færdig frem i en enkelt mands hjerne, og rigtigheden heraf erkjender Newton selv i den smukke sætning: „Hvis jeg har seet videre end de andre, saa er det, fordi jeg har staaet paa kjæmpers skuldre.“

Omendskjønt flere af bevægelsens problemer var løste før Newton, lykkedes det dog først ham klart at formulere bevægelsens love og at definere dens grundbegreber, og hvad mere var, han beviste, at de planetariske bevægelser hidrørte fra den almindelige tiltrækning mellem legemerne. Kraftvirkningens størrelse fandt han at staa i direkte forhold til legemernes masser, og i omvendt forhold til kvadratet af deres afstande. Senere undersøgelser viste, at den var uafhængig af legemernes fysiske tilstand forøvrigt (temperatur, farve etc.).

Denne saakaldte Newtonske gravitationslov har senere tiders undersøgelser ikke kunnet rokke, og tyngdekraftens domæne er rykket ud over grænserne for vort solsystem. Forskjellige forhold ved dobbeltstjernerne vidner om, at de lystrer tyngdeloven.

En hel række af fremragende mænd har paa grundlag af Newtons herlige opdagelse afsløret det ene træk efter det andet af verdenssystemets mysterium. Blandt dem kan især nævnes franskmanden Laplace. En udtalelse at denne mand om betydningen af Newtons opdagelse maa derfor siges at komme fra det mest kompetente hold, og naar Laplace siger om Newtons hovedverk,[1]) at det staar langt

---

[1]) *Philosophiæ naturalis principia mathematica.* Udkom 1687.

over en hvilkensomhelst anden frembringelse af menneskeaanden, saa er det den store mathematikers udsagn om den største.

Mens Newton paa det tydeligste har klargjort tiltrækningens hvorledes, har han dog ikke leveret nogen tilfredsstillende løsning paa dens hvorfor. Dette er ogsaa ulige vanskeligere, og ethvert forsøg paa at forklare kraftvirkningens aarsag har hidtil været frugtesløst. Det er unægtelig noget mystisk i, at 2 masser, som ialfald tilsyneladende er indbyrdes adskilte, skal kunne paavirke hinanden, og Newton blev, da han fremsatte sin teori, beskyldt for at ville omgaa vanskelighederne ved at gjenindføre, hvad man før kaldte *qualitates occultæ,* hemmelighedsfulde egenskaber.

Der har været strid om Newtons opfatning af tiltrækningskraftens sande væsen og aarsag. Enkelte har ment, at han opfattede kraften som en fjernvirkning mellem indbyrdes adskilte materiedele hidrørende fra en materien iboende egenskab. Andre har derimod villet hævde, at mesteren ansaa de fænomener, der refererer sig til tyngden, som formidlet gjennem tryk og stød i et eller andet medium, hvis eksistence imidlertid kunde være unddraget vor sansning. Det er vistnok ikke godt at sige, til hvilken side han heldede mest. Den store forskers meninger synes at have været noget vekslende i dette punkt, og nogen bestemt hypotese herom har han neppe opstillet.

Kraftens væsen har været og er fremdeles en gaade.

Da tiltrækningen er almindelig, vil planeterne øve indflydelse paa hverandre indbyrdes. Denne omstændighed virker forandrende paa bevægelsen, som saaledes ikke vil foregaa helt ud efter de Keplerske love. Enkelte saadanne afvigelser (perturbationer) var kjendte før Newton, men de blev først forklarlige gjennem hans lov, som ogsaa gav stødet til, at andre blev opdagede.

Fra oldtiden af og lige til slutningen af det 18de aarhundrede havde man troet, at Saturn var vor jords yderste nabo, men i 1781 opdagede W. Herschel en planet udenom den, og Uranus blev indregistreret i de astronomiske aarbøger.

Denne nye astronomiske borger søgte først at trodse Newtons lov ved at gjøre endel bevægelser, som stred mod den antagne orden. Forgjæves søgte astronomerne at udlede dens uregelmæssighed fra den indflydelse, som dens kolleger Jupiter og Saturn kunde have paa

Isaac Newton.

den. Endelig leverede den geniale franske mathematiker Leverrier forklaringen ved at antage tilstedeværelsen af en udenomværende forstyrrende planet.

Leverrier satte op et regnestykke, hvis udførelse krævede et aar. Derpaa sendte han sine resultater til Berlin, hvor man dengang var bedre udstyret med observationsmidler, og den samme aften, som beregningerne kom til Berlin, observeredes den nye planet ikke fuldt en grad fra det sted, som var angivet af Leverrier. Til denne enestaaende videnskabelige seir havde Newton leveret materialet, først gjennem sin lov, dernæst ved sine mathematiske arbeider. I det hele taget spiller mathematiken en lignende rolle i videnskaben som artilleriet i krigskunsten. Den er noget tung at operere med, men hvor den trænger ind, blir der ordentlig vei. Mathematiken er det fornemste vaaben paa mange af videnskabens slaglinjer.

Efterat Newton havde bragt sin lov i anvendelse paa himmellegemernes bevægelser, var det næste skridt at anvende den paa havets.

Gjennem undersøgelser af jesuiterkollegiet i Coimbra, af Keppler og andre var godtgjort tidevandets afhængighed af maanens bevægelse, men nogen forklaring paa disse fænomener var før ikke givet.

Ved at se disse ting i tiltrækningslovens lys, blir ialfald de grovere træk i foreteelserne forklarlige. Den mere indgaaende behandling af tidevandets problem støder imidlertid paa mange vanskeligheder, hvoraf kan nævnes havets forskjellige dybde samt den forstyrrende indflydelse, som det faste land har paa flodbølgens regelmæssige forløb. Det lykkedes hverken Newton eller Bernouilli at give nogen udtømmende teori for havets bevægelser, blandt andet ogsaa af den grund, at de bortsaa fra havets trægheds virkninger.

Da Newton i 1669 var bleven professor i mathematik i Cambridge kastede han sig særlig over studiet af lyset. I den videnskabelige erkjendelse af lyset var det dengang temmelig meget mørke.

Man kjendte lysets retlinjede gang, brydnings- og refleksionslovene samt det fænomen, som kaldes lysets farvespredning, men disse fænomeners forklaring ventede ogsaa paa sin Newton. Det blev ham, som kom til at bringe lys i lyset.

Man troede før, at det hvide sollys var ensartet (homogent), men ved en række sindrige eksperimenter kom Newton til det resultat, at sollyset var sammensat af straaler af forskjellig brydbarhed. Ved

hjælp af et trekantet prisme spaltede han en straalebundt i de 7 saakaldte spektralfarver, og heraf drog han den slutning, at sollyset var sammensat af disse farver, som altsaa betingedes af straalernes forskjellige brydbarhed.

Det vilde føre for langt at gaa ind paa Newtons forskjellige opdagelser paa optikens omraade. Det faar være nok at minde om, at han er skaberen af den moderne opfatning af farverne, en opfatning som har trodset mange stormløb, af hvilke det voldsomste turde være det, som blev sat igang af Göthe.

Det var ganske naturligt, at den mand, som allerede i guttedagene havde vist mekaniske færdigheder, tog fat paa konstruktionen af optiske instrumenter. I *Royal Society* findes opbevaret en speilkikkert, som han har forfærdiget med egne hænder.

Ligeoverfor de mange epokegjørende opdagelser paa lyslærens omraade har det lidet at sige, at Newtons opfatning af lysets aarsag (emissionsteorien) har maattet vige pladsen for Huyghens undulationsteori.

Newton var mest tilbøielig til at betragte lyset som bestaaende af en mængde uendelig smaa partikler, som udsendes fra lyskilderne med en uhyre hastighed.

Denne teori har ikke vist sig tilstrækkelig til forklaring af alle lysets fænomener, og Huyghens opfatning af lyset som svingninger i eteren er derfor bleven eneraadende.

Foruden fysik og mathematik dyrkede Newton ogsaa kemi og delvis geologi. I disse videnskaber er dog ikke hans navn knyttet til nogen større opdagelse. Derimod har han skrevet betydelige verker af theologisk og kronologisk indhold. Newton var en religiøs natur, men han var ikke af dem, som om religiøse ting førte høirøstet tale. At han ikke var intolerant viser hans forhold til astronomen Halley, som stillede sig mere skeptisk til religionen. Til vennens kritiske bemerkninger pleiede han at svare mildt bebreidende: „Jeg har studeret disse ting, Du ikke." At Newton blev vred, naar kritiken antog karakteren af spot, kan ikke lægges ham til last. Hvor stor han end var som theolog, var han dog endnu større som mathematiker. Han forbedrede i høi grad det elementære mathematiske læreverk og løste en mængde problemer paa den høiere mathematiks omraade. Sammen med Leibnitz deler han æren af at have opfundet

en ny mathematisk disciplin, infinitesimalregningen, eller som den nu almindeligere kaldes, differential- og integralregning. Denne disciplin er bleven et mægtigt hjælpemiddel for de eksakte (abiologiske) naturvidenskaber, og det er at haabe, at differential- og integralsymboler ogsaa vil komme til at prange i fremtidens biologiske lærebøger. For tiden stiller det sig saaledes, at tiltrods for den fuldkommenhed, det analytiske apparat har naaet, er det dog endnu for stivt til manøvrer paa livets allehaande krogveie.

Som banebryder kom Newton ofte i temmelig voldsomme videnskabelige feider. Han yndede ikke at være paa feltfod, men paa den anden side forstod han at hævde sin ret.

Som skolegut fik han engang af en klassekammerat et spark i maven, hvilket han gjengjældte ved at gnide vedkommendes næse mod en kirkegaardsmur, og ligeoverfor de mange videnskabelige spark, som han fik i sit senere liv, forholdt han sig ingenlunde passiv.

Naar det imidlertid er paastaaet, at han (ifølge Lombroso) vilde være istand til at myrde en videnskabelig modstander, saa er det et træk, som slet ikke stemmer med det billede, som er tegnet af ham af den formentlig paalideligste Newton-kjender, hans biograf Brewster.

Newtons betydeligste opdagelser falder i det tidsrum, i hvilket han var professor i Cambridge.

Hans forskerarbeide blev i 1689 delvis afbrudt derved, at han blev valgt til universitetets representant i parliamentet. I egenskab af politiker er han bleven karakteriseret som „taus, men aktiv“.

Den mand, som havde opdaget loven, hvorefter det hele verdensalt saa at sige styres, lagde tydeligt for dagen, at han ogsaa forstod sig paa borgerlig lovgivning. Sammen med Newton sad i parliamentet ogsaa en af hans intimeste venner Charles Montague, senere greve af Halifax. Denne kom snart ved sin parlamentariske dygtighed til at spille en fremtrædende politisk rolle. Han blev første skatkammerlord og som saadan gik hans bestræbelser ud paa at bringe orden i de miserable myntforhold. Det var da ganske naturligt, at han sikrede sig vennens dygtige assistance, og Newton blev først inspektør ved mynten, senere myntmester, et embede, han røgtede med stor dygtighed lige til sin død.

Omtrent et aar efter sin ansættelse løste Newton det problem, hvormed John Bernouilli udfordrede verdens største dalevende mathe-

matikere. Da Bernouilli saa den anonyme løsning „gjenkjendte han straks den intellektuelle løve paa størrelsen af kloen".

I 1703 blev Newton president i *Royal Society*, en stilling, han indehavde saa længe, han levede. Et par aar senere stillede han sig atter til valg i Cambridge efter anmodning af Halifax, men han blev denne gang modtaget med raabet: „Kirken er i fare," og han faldt igjennem ved valget.

Mens Newton som myntmester boede i London, forestod hans smukke og aandrige niece Miss Barton hans hus, som var et mødested for samtidens mest udmerkede mænd.

Til Miss Bartons beundrere hørte ogsaa grev Halifax, og Voltaire har været fræk nok til at insinuere, at Newton fornemmelig skyldte sin smukke niece, at han fik ansættelse i mynten.

Newton var ugift. Som student var han ialfald engang forelsket, men kunde ikke gifte sig af økonomiske grunde. For vedkommende dame bevarede han altid en trofast hengivenhed.

Som menneske var han venlig, gavmild og beskeden. Han pleiede at sige: „De, som ikke gir noget bort, før de dør, gir aldrig i virkeligheden." Sig selv og sit arbeide har han karakteriseret saaledes: „Det forekommer mig, at jeg nu og da har fundet en glat sten eller en vakker musling, mens sandhedens store ocean laa tilsløret foran mig."

Den eminente forsker døde i 1727, efterat han nogle dage i forveien havde presideret i *Royal Society*. Bisættelsen fandt sted i Westminster-abbediet.

Til nabo paa denne genikirkegaard har han nu ogsaa faaet Darwin, „zoologiens Newton".

Paa et monument, som blev reist over ham i 1731 staar blandt andet: „De dødelige kan prise sig lykkelige over, at en saadan pryd for menneskeslegten har levet." Brewster har utvilsomt ret, naar han siger: „Ligesom Arkimedes lever i erindringen hos tusener, som har glemt tyrannen i Syracus og den romerske konsul, som betvang ham, saa vil Newtons berømmelse kaste glans over England, efterat bladene er visnet i krigernes laurbærkrans." **O. Nordgaard.**

Nogle dyreformer fra akvarierne i den biologiske station i Bergen.

V.

Den sidste store hovedafdeling af fiskene, der indeholder de høiest organiserede fiskeformer, dannes af benfiskene. De kaldes saa, fordi skelettet hos dem, i modsætning til de foregaaende grupper, er mere eller mindre forbenet. Vi kan her ikke nærmere gaa ind paa den indre bygning, og skal derfor kun anføre nogle af de vigtigere eiendommeligheder, hvorved benfiskene skiller sig fra de tidligere omtalte grupper.

Gjællernes beliggenhed er hos benfiskene en ganske anden end hos rundmundene og tvermundene. Hos disse sidste ligger de nemlig indesluttede i sække, som ikke staar i forbindelse med hverandre, men udmunder ved særskilte aabninger saavel i svælget som udad. Hos benfiskene ligger de indesluttede i en eneste hulhed, gjællehulen, der aabner sig udad med en enkelt spalteformig aabning paa hver side af hovedet. Som bærer af gjællerne merker vi i denne hulhed flere par gjællebuer, der for øvrigt ogsaa findes hos tvermundene, og til hvilke de lange gjælleblade med sin ene ende er fastvoksede. Hele gjælleapparatet er dækket af gjællelaag, der er sammensat af flere benstykker; gjællelaag mangler aldeles hos de ovenfor nævnte grupper.

Benfiskenes krop er dækket af mere eller mindre tydelige skjæl, der er af ganske anden beskaffenhed end de bentagger, som findes hos tvermundene.

En væsentlig forskjel mellem brusk- og benfiske finder vi i halefinnen. Hos en stor del af de førstnævnte er nemlig de to fliger, i hvilke halefinnen er delt, ulige store, som afbildningen af pighai (i nr. 3 dette aar af „Naturen) viser. Benfiskenes hale er derimod delt i to ligestore flige; dog viser de smaa unger, ialfald af mange benfiske, en interessant afvigelse, idet deres haleflige er ulige store, og først efterhvert som de vokser til, erholder den for benfiskene karakteristiske form.

Hos benfiskene finder vi et organ, som gjennemgaaende mangler hos rundmundene og tvermundene nemlig svømmeblæren. Den er beliggende ovenover tarmkanalen op mod hvirvelsøilen og udgjøres af en sæk fyldt med luft. Den er et apparat, som er af betydning, naar fiskene vil hæve og sænke sig i vandet.

Benfiskene er de talrigste blandt de nu levende fiske. Her kan vi kun nævne en del af de ved vore kyster forekommende, især de, som i almindelighed findes i vore akvarier.

Af sildeslegten *(clupea)* har fra tid til anden unger af den almindelige sild („bladsild") og brisling været at se i kummerne. De holder sig dog kun en kort tid, muligens fordi det saa sjelden lykkes at faa den ubeskadiget ind, idet skjællene yderst let falder af.

Tiltrods for de vidløftige undersøgelser, der er gjort over silden og dens levevis, vandringer m. m., kjender man endnu paa langt nær ikke dens naturhistorie fuldstændig. Man ved saaledes endnu ikke med sikkerhed, hvor de umaadelige sildemasser, der om vinteren kommer op under kysterne for at gyde, holder til i mellemtiden; ikke heller kjender man grunden til, at den i lange perioder blir borte fra de steder, hvor den tidligere har gydt i enorme mængder. Det sandsynligste er, at den i den tid, da den ikke søger kysterne for at gyde eller for at fraadse i „aat", er spredt over et større areal af det nordlige Atlanterhav.

Af ørreten *(salmo trutta)* findes et par eksemplarer i akvarierne. De synes ikke at have nogen ulempe af overflytningen fra fersk til salt vand, da de nu i lang tid (over fem maaneder) synes at have følt sig meget vel i sin kumme. Saavidt man har kunnet se, har de dog i vintertiden intet spist; først nu paa vaarparten begyndte de at tage næring til sig.

Havaalen *(conger vulgaris)* findes altid repræsenteret i akvariet. Den opnaar en noksaa betydelig størrelse, indtil 2 meter, og i England er endog eksemplarer paa omtrent 3 meter fangede. Det er en graadig rovfisk, som om dagen holder sig meget rolig; man ser den da ofte ligge tæt op til akvarievæggen eller halvt skjult under tare, stene o. l.; om natten blir den livligere. Som et bevis paa dens graadighed kan anføres, at man ved et tilfælde fangede en havaal paa 6 fods længde, netop i færd med at sluge en laks paa 6 marker. Dens føde udgjøres af alslags fiske, sild, torsk, flyndre m. fl.

I en af kummerne ser man samtlige beboere i meget livlig bevægelse. Det er torsken *(gadus callarias*, ogsaa kaldet *g. morrhua)* og seien *(gadus virens)*. De hører til de fiske, som bedst trives i fangenskab, og adskillige af de individer, som nu findes der, har været der siden forrige høst, da akvarierne aabnedes. Et formeligt opløb bliver der iblandt dem, naar de skal fordres. De samler sig da gjerne paa den side, hvorfra maden udkastes og tager føden direkte fra haanden. I sin iver og graadighed gjør de ofte høie hop opover vandfladen, og viser sig i det hele saa tamme, som man blot kan forlange af fiske.

Ligesom silden saa har ogsaa torskens naturhistorie været gjenstand for vidtløftige undersøgelser; særlig har prof. G. O. Sars indlagt sig store fortjenester af udredningen af dens udvikling og vandringer. Derfor er man ogsaa for torskens vedkommende kommet til sikrere resultater med hensyn hertil end for sildens. Man ved saaledes nu med temmelig sikkerhed, at de umaadelige torskestimer, som om vaaren kommer ind til Lofoten og andre steder ved vor kyst for at gyde, derfra vandrer ud igjen til de store havbanker udenfor kysten og nordover mod Spitsbergen, hvor de da opholder sig den øvrige tid af aaret. Sandsynligt er det, at en del torsk, den saakaldte fjordtorsk, som er mindre end „skreien", men ellers samme art, ikke foretager længere vandringer, men er stationær i fjordene, og der forplanter sig. Ligesaa er det ved prof. Sars' undersøgelser godtgjort, at de yngre stadier holder sig i nærheden af kysten og først som udvoksne vandrer ud paa havbankerne.

Vi skal her se lidt nærmere paa afbildningerne fig. 1—11, som fremstiller nogle stadier af torskens udvikling, og forklare disse.

De modne rognkorn er, naar de først kommer ud af torsken, smaa runde, vandklare legemer, hvis specifike vegt er mindre end søvandets, og som derfor, istedetfor at blive liggende paa bunden, som de fleste andre fiskearters eg, flyder op mod overfladen. Der, hvor de store „fiskebjerge" holder til for at gyde, kan man ofte se havets overflade paa lange strækninger dækket af denne rogn, saa søen synes aldeles grumset.

Naar egget har flydt en tid i vandet, begynder den hidtil aldeles vandklare og ensartede blomme, som udfylder rummet indenfor den ydre, gjennemsigtige hinde, at forandre sig. Ved eggets nedre pol opstaar der paa blommens overflade en fortykkelse, som efterhvert blir mere

og mere tydeligt afgrænset fra blommemassen. Denne fortykkelse danner kimskiven (fig. 1) i hvilken fosteret udvikles. Fosteret og dets organer dannes altsaa ikke af den hele blomme, men kun af en del af denne, som udskilles fra dets øvrige indhold. Omkring kimskiven samler der sig en hel del oljedraaber, som tilsidst flyder sammen og danner en klar zone om samme. Har nu et sædlegeme eller saakaldt spermatozo trængt ind i egget og befrugtet det, saa begynder kimskiven at undergaa en række forandringer. Begyndelsen hertil er den, at skiven ved en fure kløves i to omtrent lige store dele (fig. 2). Hver af disse kløver sig igjen i to og saaledes vedbliver skiven at kløve sig, indtil den er delt i saa mange smaa blærer eller, som de kaldes, celler, at den til sidst synes ligesaa glat og jævn, som den oprindelig var. Denne kløvningsproces medtager omtrent 4 døgn; to stadier af den er afbildet paa fig. 3 og 4. I sidste fig. er delingerne blevne saa talrige, at de enkelte celler ved den anvendte forstørrelse er lidet fremtrædende.

Vi kan sige, at ved kimskivens kløvning er den første periode i udviklingen afsluttet. I den anden periode begynder det første anlæg til det egentlige embryo at vise sig. Kimskiven udhules først, saa der dannes en lysere zone i midten, omgivet af en fortykket rand; den antager form af en skaal med en vulst langs randen. Paa et punkt af randen opstaar der nu en trekantet udvekst, og i denne dannes anlægget til foster i form af en ophøiet ribbe (fig. 5, e). I dette embryonalanlæg fortykker den nedre ende sig og danner det første anlæg til hjerne. Paa siderne af denne fortykkelse viser sig utydeligt tvende udbugtninger, den første antydning til øinene. Den ophøiede ribbe er det første anlæg til rygmarven.

Samtidig med embryoets fremadskridende udvikling udbreder resten af kimskiven sig over eggeblommen, og indeslutter tilsidst denne aldeles. Blommen bliver saaledes helt omsluttet af „kimhuden", paa hvis ene side embryoet danner en ophøiet fortykkelse (fig. 6 og 7). Herved er den anden periode i fosterets udvikling afsluttet. Hos embryoet begynder samtidig flere organer tydelig at vise sig, saaledes f. eks. lindsen i øiet, leveren, hjertet og andet, og den tredie periode i embryoets udvikling tager dermed sin begyndelse. Ungen vokser nu temmelig hurtig, saa at den tilsidst som et baand omslutter hele blommen; kroppen og øinene har faat sine pigment- eller farvepletter (fig. 8) og embryoet viser tydelige bevægelser. Disse bevægelser

bliver efterhvert voldsommere og tilsidst sprænges eghinden (fig. 9) og ungen blir fri. Den hele udviklingsproces i egget medtager normalt 16 døgn; dog kan den ved lav temperatur forlænges med nogle dage.

Den af egget netop udslupne unge har i sit udseende ikke meget, som minder om en torsk. Hovedet og øinene er i forhold til resten stort, kjæverne er endnu sammenvoksede med hinanden, kroppen er sammentrykt, gjennemsigtig og paa ryg og bugside forsynet med en tynd, vandklar hinde, som erstatter de endnu ikke udviklede ryg- og halefinner. Under bugen bærer den den store blommesæk (fig. 10), hvis indhold er bestemt til at tjene ungen til næring i den første tid, mens dens fordøielseskanal endnu ikke er færdig til at funktionere.

I den første tid efter frigjørelsen fra egget driver yngelen noksaa hjælpeløs omkring ved overfladen af søen. Imidlertid svinder blommesækken mere og mere, idet dens indhold opsuges i embryoets krop, og munden dannes, idet underkjæven, som hidtil var fast forbunden med overkjæven, skiller sig fra denne. Efter 12—14 dages forløb er blommesækken fuldstændig absorberet, og ungen begynder fra nu af at føre et mere selvstændigt liv. Mens den tidligere var henvist til overfladen, begynder den nu at gjøre udflugter dybere ned og napper med begjærlighed efter smaa mikroskopiske krebsdyr, larver og lignende, som i stor mængde findes frit svømmende i søen.

Fig. 11 viser en unge, som allerede i nogen tid har ført et selvstændigt liv. Blommesækken er for længe siden absorberet og tarmkanalen, der i begyndelsen er næsten ret, har faaet en del slynger. Endnu bærer dog ungen den sammenhængende store embryonalfinne og først senere opstaar de tre skilte rygfinner, som udmerker torskeslegten, samt halefinnen; brystfinnerne er allerede i egget anlagte.

Torskeungen er imidlertid ikke bestemt til at gjennemløbe hele sin videre udvikling og tilvekst ude paa det aabne hav, men er nødt til at søge ind mod de grunde strande for at søge beskyttelse og næring.

Allerede før dette sker, efterstræbes de imidlertid mere og mere af fiender og forat skjule sig for disse tager de, endnu i den sidste del af sit pelagiske liv, sin tilflugt under maneter og andre gjenstande, som flyder i søen. At den søger sin tilflugt under maneter har vel ogsaa for en del sin grund deri, at disse paa sine lange fangtraade

Nogle stadier af torskens udvikling.

(Efter Sars.)

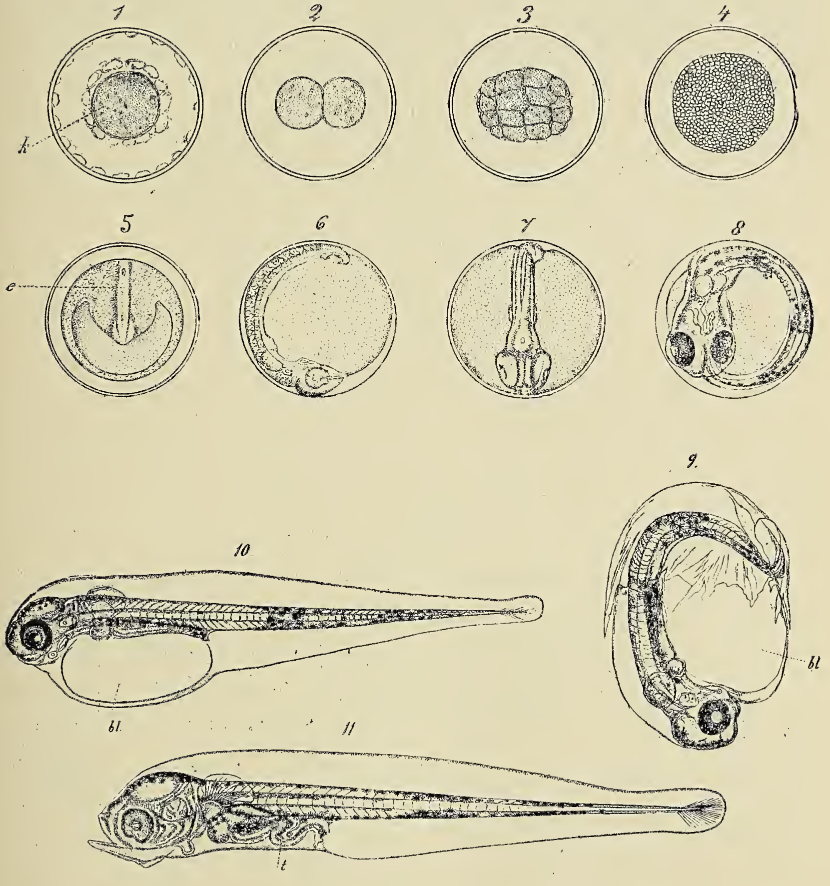


Fig. 1—11. *k* — kimskive; *e* — det første anlæg til embryo; *bl* — blommesæk; *t* — fordøielseskanal.

huser en hel del mindre krebsdyr, som da torskeungerne snapper til sig.

Torskeungernes ophold under maneter er en slags overgang til deres liv ved stranden. Naar ungen har naaet en alder af omtrent 4 maaneder og en længde af 50—60 mm., søger den ind mod stranden, hvor den da holder sig imellem tangen, dels for at skjule sig for sine fiender, dels for at søge sin føde. Efterhvert som ungerne vokser til, søger de dybere steder, dog endnu altid i nærheden af land, lige til de har naaet en længde af 4—500 mm. og omtrent er et aar gamle. De opsøger da grunder ved de ydre skjær, hvor de forbliver sommeren over. Herfra tager de ved omtrent $1^1/_2$-aars alder ud til de i havet beliggende banker, hvor de fører et omstreifende liv; efter prof. Sars' formening vender de som fuldt udvoksne ved 3-aarsalderen tilbage til gydepladserne for at gyde.

Ovenstaaende fremstilling af torskens tilvekst gjælder stortorsken eller skreien; for fjordtorskens vedkommende er tilveksten sandsynligvis ikke saa rask, da den som fuldvoksen er mindre end stortorsken.

Af torskeslegten findes i kummerne foruden torsken, sei (*gadus virens*), hyse (*g. æglefinus*), lyr (*g. pollachius*) og smelte eller hvitting (*g. merlangus*). Ungerne af seien benævnes mort, og er paa sine steder, især paa vestlandet, gjenstand for fiske.

Birkelangen (*molva byrkelange*) er en langstrakt, vakkert tegnet fisk med 2 rygfinner, hvoraf den bagerste er meget lang. Den forekommer i regelen paa et betydeligt dyb.

Tangbrosmen (*onos maculatus*) har en brunagtig grundfarve med sorte pletter. Det er en træg fisk, som for det meste holder sig stille under tare og stene. Eiendommeligt er at se de bevægelser, som udføres med den forreste rygfinne. Denne er meget kort og ligger nedsænket i en fure. Mens nu fisken ligger ubevægelig skjult i taren, er denne finne i en stadig, bølgeformig bevægelse og minder herved meget om smaa svømmende orme. Det er meget sandsynligt, at hensigten med disse svingninger er at tillokke smaa fiske, krebsdyr og andet, som tjener den til føde.

Brosmen (*brosmius brosme*) opholder sig paa fjeldbund paa noksaa dybt vand. Dens føde udgjøres af fiske og krebsdyr.

I en af de store kummer, hvor bunden er dækket af sand, finder vi repræsentanterne for flyndrefiskene.

Flyndrenes ydre skabning er jo velkjendt. Det som især gjør deres udseende saa eiendommeligt, er øinenes beliggenhed, idet disse nemlig har sin plads paa samme side af hovedet. Øinenes beliggenhed staar desuden i sammenhæng med en skjævhed i kraniets bygning, som dog kun optræder, efterhvert som fisken vokser til. Den side, hvor øinene har sin plads, kaldes øienside og vender opad; den modsatte kaldes blindside og vender nedad. Farven paa disse to sider er forskjellig: den førstnævnte er altid farvet, den sidstnævnte hvid. Ogsaa mundspalten viser skjævhed, idet størsteparten af den ligger paa blindsiden.

Skjønt man i almindelighed taler om flyndrenes øvre og nedre side er dog disse udtryk ikke korrekte. Udviklingen viser nemlig, at de saakaldte øvre og nedre sider oprindelig er fiskens høire og venstre. Som smaa unger er nemlig flyndrene symetriske med ligefarvede sider, og svømmer da som andre fiske. Øinene er beliggende et paa hver side af hovedet. Det vil heraf let kunne forstaaes, at de to lange finner som omgiver flyndrens krop er ryg- og gatfinnen.

En af de interessanteste ting ved flyndrernes udvikling er øiets vandring fra den senere blindside til øiesiden. Man var i lang tid i tvil om, hvorledes denne vandring kunde finde sted, da jo hovedets ben maatte forhindre øiets gang. Nu har man imidlertid hos ungerne af en del arter — og det sandsynlige er, at det samme forhold finder sted hos alle — fundet, at en del af hovedets ben, og det netop de, som skulde være i veien for vandringen, udvikler sig senere paa den ene side end paa den anden; først efterat øiet er kommet over paa den side, hvor det skal have sin plads, og vandringen altsaa er fuldført, udvikler disse ben sig fuldstændig.

Neppe hos nogen andre fisk turde evnen til at afpasse farve efter den bund, paa hvilken de lever, være saa udpræget som hos flyndrerne. Man vil let ved at se paa flyndrerne i det store akvarium, hvor bunden bestaar af sand, kunne overbevise sig herom. Farven paa den opadvendte side ligner i saa høi grad sanden, at man mange gange kan have vanskelig for at opdage fisken. Desuden forstaar de meget godt at skjule sig derved, at de ved hjælp af sine finner kaster sand opover sig. Man ser i saa tilfælde intet mere end øinene og munden. Ved denne fremgangsmaade opnaar den at være skjult for sit bytte samtidig med, at den selv let kan opdage det.

Flyndrernes evne at skifte farve synes paa det nærmeste at hænge

sammen med deres syn. Idetmindste har man gjort eksperimenter med flyndrer, som er blevne berøvet synet, og man har da fundet, at disse ikke afpasser farven efter bunden. I hvor høi grad tilpasningsevnen er udpræget hos dem fremgaar af eksperimenter, gjorte af dr. Cunningham i Plymouth, med tungen (*solea vulgaris*). Han lagde et eksemplar i et glas, som ved at være overtrukket med sort papir og ved i beholderen nedlagte kul var gjort saa sort som muligt. Grundfarven blev da mørk-brun med sorte pletter. Naar det samme eksemplar overflyttedes til en hvid porcelænsskaal og udsattes for sterkt lys, blev farven lyst graa-gul. Naar man ser de to tegninger af flyndren under disse forskjellige forhold skulde man efter farven at dømme neppe tro, at det var samme art.

Af flyndre findes i akvarierne kveiten (*hippoglossus vulgaris*) i smaa eksemplarer, rødspætten (*pleeuronectes platessa*), skrubben (*pl. flesus*), lomren (*pl. microcephalus*), sandflyndren (*pl. limanda*) og flere andre. Kveiten kan som bekjendt opnaa en betydelig størrelse, og der tales fra Finmarken til og med om et eksemplar af omtrent 6 meters længde. Den almindelige størrelse er 1—2 meter. Det er en graadig rovfisk, som lever af fiske og krebsdyr. I et eksemplar fandtes 3 store torske, som tilsammen veiede 40 marker.

Tungen (*solea vulgaris*) er en hos os noksaa sjelden flyndre, som for sit udmerkede kjød er høit vurderet. Ved Englands, Frankrigs og Spaniens kyster er den almindelig.

Læbefiskene (*labrus*), der har sit navn af sine tykke, kjødfulde læber, er i akvarierne repræsenteret af 3 eller 4 arter, deriblandt berggylten (*labrus berggylta*) og blaastaalen eller rødnæbben (*labrus mixtus*). Den sidstnævnte optræder i 2 farvedragter, den blaa er hannen, den røde med en sort plet ved halen er hunnen af samme art. Begge arter lever mest af skjældyr, hvis skal de ved hjælp af sine sterke tænder knuser. Især angriber de med begjærlighed blaamuslinger og krabber, naar disse lægges ned til dem. Læbefiskene hører til de smukkest farvede fiske i vore nordiske have.

Skjønt den endnu ikke har været repræsenteret i akvariet, maa vi dog med nogle ord berøre fjæsingen (*trachinus draco*). Den er nemlig en af de faa fiske, og den eneste ved vore kyster, som er i besiddelse af giftapparater. Disse bestaar af benpigge, der er anbragte paa gjællelaagene, samt de omdannede forreste straaler i rygfinnen. Giften afsondres i kjertelartede organer ved siden af finnerne. Der

findes dog intet eksempel paa, at disse stik har foraarsaget døden; ialmindelighed indtræder kun en sterkere eller svagere opsvulming af det saarede lem.

Fjæsingen er en vakkert tegnet fisk med blaa og gulagtige pletter og skjeve streger paa kropssiderne. Den er ikke meget almindelig her paa vestkysten af Norge, talrigere derimod ved Bohuslän.

Ulkene (*cottus*) er mindre fiske med et uformeligt stort hoved forsynet med torne og andre udvekster. De holder sig i akvarierne mest stille ved bunden.

Til samme familie som ulkene hører knurhanen (*trigla gurnardus*). Denne fisk vækker opmerksomhed ved sine 3 frie straaler i brystfinnerne; ved hjælp af disse kan den „krybe" omkring paa bunden.

I en af kummerne ser man et helt selskab af smaa, sølvglinsende fiske, som ved sin livlighed trækker opmerksomheden til sig. Det er stiklingen (*gasterosteus aculeatus*). Man ser dem af og til gjøre smaa hop fremover og snappe efter forskjellige ting i vandet. Især er de slemme mod de i samme kumme forekommende søpindsvin. Man vil altid se nogle af dem staa og iagttage disse opmerksomt. Betragter man dem nu en stund, vil man snart faa se dem gjøre et hurtigt anfald mod søpindsvinet og ligesaa hurtig trække sig tilbage igjen. Angrebet gjælder de bløde partier af søpindsvinet, som stikker udenfor det haarde kalkskal, nemlig sugefødderne, som paa den maade tjener dem til føde. De er forøvrigt meget graadige dyr, som gjerne angriber alt muligt levende, som de kan faa magt med. Spæd fiskeyngel og fiskerogn har i stiklingerne farlige fiender. Selv er de paa grund af sine skarpe pigstraaler godt beskyttede mod rovfiske og andre fiender, og sandsynligvis er dette en af grundene til, at de optræder i saa store masser.

Saa smaa og uanselige disse fiske er, synes de dog at besidde et i visse retninger ualmindelig høit udviklet instinkt. Dette viser sig især ved deres store omhu om sit afkom; hvorledes de bærer sig ad hermed, maa vi noget nærmere skildre.

Naar gydetiden kommer, hvilket indtræffer i mai eller juni maaned, drager stiklingen i stimer op paa grundt vand i nærheden af stranden. Hannerne straaler nu i skjønne farver, især er bugen vakkert rød; hos hunnerne stikker den mere i det gule. Hannerne begynder nu at bygge et rede af alger og andre planter. Reden byg-

ges paa bunden, idet tangplanter og lignende materiale føies omhyggeligt sammen ved at fisken ofte glider med bugen over dem, hvorved det slim, som afsondres af dens hud, kommer til at tjene som klæbemiddel. Naar redet er færdigt, viser det sig som en liden rundagtig ophøining paa bunden. Det er paa den ene side forsynet med en aabning.

Hannen gaar nu ud for at finde det kvindelige væsen, som for en kort stund vil dvæle i hans nyindrettede rede. Hunnerne har nemlig slet ikke deltaget i arbeidet, men har saa godt de har kunnet, moret sig paa egen haand et stykke derfra. Hannens bryllupsdragt har nu naaet høidepunktet af pragt, og dens bevægelser er livligere end ellers. Saa byr den sig da frem som frier, og snart finder den en hun, som ved at stryge sig langs dens ryg og ved andre koketterier viser sine egteskabelige tilbøieligheder. Den iler nu, for at vise hunnen veien, hen til redet og udvider dets aabning, hvorefter hunnen straks gaar ind, saa at kun halen rager udenfor; undertiden stikkes dog ogsaa hovedet ud gjennem den modsatte væg. Hunnen lægger saa sin rogn i redet, hvilket medtager omtrent 3 minutter, gaar derefter hurtig ud gjennem den modsatte væg og forsvinder. Nu kommer atter hannen til og indtager hunnens plads forat befrugte eggene. Er dette skeet, forlader den reden forat søge en ny hun, med hvilken den samme proces gjentages. Da hver hun lægger forholdsvis faa og store eg, bliver antallet af rognkorn i hvert rede i almindelighed neppe over 1000, selv om mange hunner yder sit bidrag.

Efterat hunnen har udført sin gjerning tager den ikke videre notis af eggene, men overlader omsorgen for disse til hannen. Denne holder sig nu stadig ved redet, dels for at beskytte eggene, dels for ved bevægelsen af sine finner at sørge for stadig fornyelse af vandet. Hver han har sit bestemte territorium, som den modig forsvarer mod andre hanner, som kommer det for nær. Endogsaa mod sine egne hunner maa den forsvare redet, naar disse viser for stor lyst til at spise eggene op. Efter 10—12 døgns forløb sprænger ungen eggeskallet. Den er i den første tid meget hjælpeløs, idet dens blommesæk er saa stor, at den vanskelig kan røre sig. Hannen vedblir derfor trolig at holde vagt over den, og om en eller anden skulde være kommet et stykke bort fra redet, tager hannen den i sin mund, og bærer den varsomt tilbage igjen. Først naar blommesækken er absor-

beret, og ungerne kan begynde at sørge for sig selv, forlader hannen dem.

I en af kummerne lever nogle fisk, som ved sit ualmindelig stygge hoved og sine skarpe, spidse tænder altid vækker opmerksomhed. Det er stenbiden eller havkatten (*anarchichas lupus*). Fisken har et langstrakt fra siderne sammentrykt legeme med tvergaaende brun- og graaagtige striber. De er ikke meget livlige, kun naar der lægges føde ind i kummen, svømmer de med bølgeformige bevægelser til for at tage den. De synes let at blive tamme og tager gjerne føden af haanden, men man maa dog vogte sig for at lade dem gribe for fast til, da de med sine store tænder giver slemme saar. Kjødet skal være meget godt, men paa grund af sit udseende er fisken ikke meget søgt.

En anden beboer af vore akvarier, med en meget klumpet krop, men som stadig sees at svømme om i kummerne, er rognkjæksen eller rognkallen (*cyclopterus lumpus;* ogsaa kaldet stenbider). Munden er i forhold til hovedet meget liden, og legemet udmerker sig især ved en mængde tornlignende udvekster. En anden eiendommelighed er, at bugfinnerne er omdannede til en sugeskive, ved hjælp af hvilken fisken suger sig fast ved stene og lignende.

Ogsaa hos rognkjæksen finder et vagthold over eggene sted, og det er ogsaa hos denne art hannen, som udfører denne tjeneste. Naar hunnen har lagt sin rogn, som danner en sammenklæbet rødviolet masse og gjerne lægges i revner i fjeldet eller mellem stene, befrugtes den af hannen, som derefter holder vagt over den og forsvarer den, lige til ungerne er udklækkede. Det er flere gange bleven iagttaget i akvarierne, hvorledes hannen i denne tid viser sig meget sint ligeoverfor andre individer af sin egen art og mod andre fiske, selv om disse ikke kommer i nærheden af rognen. I den tid, hannen holder vagt, er dens brystfinner i uophørlig bevægelse, hvorved tilsigtes at holde stadig vandskiftning omkring rognklumpen, hvad der i dette tilfælde er mere end almindelig nødvendigt, da eggene ligger meget tæt sammen.

Hermed har vi gjennemgaaet de vigtigste dyreformer, som vi træffer paa under et besøg i det første større akvarium, der er bleven anlagt i vort land, og samtidig — og dette er jo det væsentligste —

stiftet bekjendtskab med et antal fremtrædende repræsentanter for de forskjellige grupper, der sammensætter havfaunaen ved den norske kyst.

Ved senere leilighed skal vi meddele enkelte biologiske iagttagelser, som studiet af dyrene i akvariet giver anledning til. Hvad der i denne artikelrække er meddelt vil danne den nødvendige basis, paa hvilke saadanne meddelelser kan bygges.

A. Appellöf.

Nogle tropiske plantegifte.[1]

I regelen anser man træerne for en velkommen naturens gave, for en velsignelse for menneskene; deres stivelsesholdige eller saftrige frugter tjener til næring, og deres bark, ved og bast finder paa den mangfoldigste maade anvendelse i den menneskelige husholdning. De folkeslag, der lever i „naturtilstanden", pleier derfor ogsaa at anse træerne som tro venner og hjælpere, og som en værdifuld gave fra guderne; desto større maatte derfor deres skræk være, naar de hos enkelte af dem opdagede farlige, dødbringende egenskaber.

Hos forskjellige naturfolk har der holdt sig sagn om træer, der skal være saa giftige, at man ikke tør komme i nærheden af dem og endnu mindre sove under dem eller berøre dem. For det meste er imidlertid i disse beretninger overtro og misforstaaelse bleven blandet op med sandheden.

I de gamle reisendes beretninger spillede saaledes „gifttræet" og „dødens dal" en skrækindgydende rolle, og i det 16de aarhundrede kom der til Europa beretninger om det makassariske gifttræ paa Celebes, hvis farlighed skildredes med de sterkeste farver. Efter hvad læger og naturforskere meddelte, var giftens virkning saa kraftig, at ikke alene den mindste draabe virkede dræbende, naar den kom i blodet, men at den endog destruerede legemet saaledes, at kjødet en halv time efter døden faldt fra benene. Den første beskrivelse af træet blev givet i 1682 af Neuhof. Saa forfærdelig end disse ældre forfattere fremstiller giftens virkning, saa var dog deres beretninger fri for de vilde fabler, som senere bragtes i omløb. I slutningen af

---

[1]) Af H. Theen i *Prometheus*.

det 17de aarhundrede paastod saaledes Gervaise, at den blotte berøring med giften, saavelsom duften af den, virkede dødeligt, og hos Camel (1704) er faren steget i den grad, at træernes uddunstninger dræber alt levende i en betydelig omkreds, ja at fugle, der sætter sig paa dem, dør, dersom de ikke straks efter spiser frugterne af et andet giftigt træ, *strychnos nux vomica,* i hvilket tilfælde de faar beholde livet, men rigtignok mister alle sine fjer. Allerede tidligere havde Argensola berettet om et træ, i hvis nærhed enhver sov ind og døde, dersom han nærmede sig fra vestsiden, mens de, der kom østenfra, netop ved søvnens hjælp fik beholde livet. Samtidig fortaltes det ogsaa, at dødsdømte forbrydere hvert aar blev sendt hen til disse træer forat hente saft, der benyttedes til forgiftning af vaaben. Kun med tilbunden mund og idet de gik med vinden kunde de undgaa livsfaren; kom de lykkelig tilbage med giften, saa blev de benaadede, men de fleste faldt, efter hvad der berettedes, som ofre for de giftige dunster, der udgik fra træet. Rumpf meddelte, at gifttræet foruden paa Celebes ogsaa forekom paa Sumatra, Borneo og Java. De aller eventyrligste beretninger skrev sig imidlertid fra den hollandske saarlæge Førsch. Hans brev angaaende gifttræet paa Java udkom i 1781 og blev lidt efter lidt oversat i næsten alle europæiske sprog, samtidig som dets indhold gik over i alle naturhistoriske og geografiske haandbøger. I ganske modsat retning udtalte rigtignok det botaniske selskabs udsendinger, von Rhyn og Palm, sig i 1789, idet de ikke alene betegnede alle Førsch's fortællinger som løgn og digt, men rent ud negtede tilværelsen af et saadant gifttræ paa Java. Næsten paa samme maade udtalte flere senere forskere sig, mens derimod Deschamp, som opholdt sig flere aar paa Java, forsikrer, at gifttræet eller upas-træet ikke var sjeldent i distriktet Palembang, men at det rigtignok ikke var farligere at nærme sig til det end til en hvilkensomhelst anden giftplante.

De nyere undersøgelser af Leschenault, Horsfield, Blume og flere har nu fuldstændig bekræftet de gamle beretninger i de fleste enkeltheder, men tillige vist, at det er forvekslinger og sammenblandinger af høist forskjellige ting, der har givet beretningerne deres fabelagtige præg. To forskjellige ting, som rigtignok forekom i det samme land, men ellers ikke har noget med hinanden at gjøre — et vulkansk fænomen og en giftplante — blev smeltet sammen; deri ligger forklaringen paa en hel del af fablerne. Java er meget rig

paa vulkaner, varme kilder, svovlkilder o. l., og der findes ogsaa steder, hvor der strømmer kulsyre ud af jorden paa lignende maade som i den berygtede helvedesgrotte ved Neapel. Dersom ikke de forsænkninger, hvor denne kulsyre afleirer sig, blæses ren af en frisk vind, og nogen lægger sig til ro der, saa kan han let blive kvalt af kulsyren. Han er udsat for samme fare som den, der gaar ind i en kjælder med store mængder gjærende vædske.

I nær forbindelse med de giftige træer staar den dræbende pilegift, som de indfødte paa Sundaøerne med stor duelighed forstaar at tilberede. En hovedbestanddel af den javanske pilegift, af hvilken den bedste sort kaldes *upas radja* (= fyrstegift) udvindes af rodbarken af den der voksende upasbusk *(strychnos tieute)*, en klatreplante af *apocyneernes* familie. Planten har en 25—30 meter lang, armtyk, grenløs stamme, der klatrer op ad urskovens træer, og som bærer store, skinnende grønne blade, i hvis aksler der skyder frem rige blomsterkvaste med hvidagtige blomster. Planten selv er ufarlig, og der er ingen fare ved at komme i berøring med dens saft. I samme egn findes et andet træ, hvis høie slanke stamme, glat og ugrenet rager op til 20 à 25 meters høide og bærer en smuk, regelmæssig krone. Det er antiartræet (*antiaris toxicaria*), hvis udseende ikke paa nogen maade gir tilkjende, at det er ophavet til en anden berygtet pilegift, *upas antiar* eller *pohon upas.* Den melkesaft, som ved den mindste beskadigelse flyder ud af dens bark, frembringer store blemmer paa huden og smertelige bylder, og naar saften kommer i blodet er døden den uundgaaelige følge.

Som regel tilberedes pilegiften ved sammenkogning af forskjellige plantestoffer, og tilberedelsesmaaden er en hemmelighed, som kun faa kjender. En reisende fra den senere tid havde paa Malakka anledning til at overvære tilberedningen og beskriver denne proces paa følgende maade. Tre pæle slaaes ned i jorden, og paa dem stilles en jerngryde, der fyldes halvt med vand. Efterat der er gjort op ild under gryden haves der finskrabet bark af akar-ipo *(strychnos tieute)*, saft af antiartræet og noget sabalei op i vandet. Efter et minuts forløb udpresses barken kraftigt og bortkastes. Ekstrakten koges i fire minutter og heldes forsigtig op i et andet kar, idet den siles gjennem en bundt fine bambustrævler forat tilbageholde barkerester og lignende. Panden renses og skures omhyggeligt med sand, og den silede ekstrakt heldes atter tilbage i den og tilsættes med en skefuld antiaris-saft.

Forat faa denne fældes et helt træ, og den saft afskrabes, der pibler frem af snitfladen. Idet saften kommer i panden, opstaar der et nedslag i den tidligere klare vædske, og der danner sig et fnokket bundfald. Efter at vædsken atter er opvarmet i et par minutter, siles den paany, og naar panden er renset, inddampes den klare opløsning til den blir tyk som sirup. Dermed er giften færdig. Enten dyppes pilene straks i den eller den gjemmes til senere brug i æsker af bambusrør. Dens væsentligste anvendelse er til forgiftning af de smaa, af plantetorne og bomuld lavede pile, der udskydes ved hjælp af lange pusterør. Disse tilsyneladende høist uskadelige vaaben er overordentlig farlige, og er især af betydning ligeoverfor rovdyr. En saadan pil, der fra et baghold afskydes mod en tiger, naar lydløst sit maal, og det saar, den bevirker, er saa ubetydeligt, at dyret tilsyneladende ikke ænser det. Efter faa minutter viser imidlertid virkningen sig; dyret vakler, begynder at skjælve, staar en stund ganske ubevægelig og styrter derpaa pludselig overende som rammet af slag, hvorpaa det dør under heftige, men kortvarige krampetrækninger. I en paa Java samlet antiargift fandt Mulder 3.6 % af et kvælstoffrit stof, som han kalder antiaria, og af hvilket 1 milligram indbragt i blodet hos en hund eller kanin, fremkaldte døden efter 10—15 minutters forløb, under de voldsomste krampetrækninger.

Af lignende beskaffenhed er den pilegift, de indfødte ved Orinoco tilbereder under fremsigelsen af hemmelighedsfulde trylleformularer, og som er kjendt under navnet curare (ogsaa kaldet urari og wurali). Hovedbestanddelene i denne er saften af bark og ved af et ligeledes til apocyneernes familie hørende træ (*strychnos guyanensis*) samt af en anden plante, *echites suberecta*. Den første af disse giftplanter er ogsaa i sit hjemland meget sjelden, og indianerne vaager ivrig over, at den blir saa lidet kjendt som muligt. En af de nyere reisende i det tropiske Sydamerika fandt ved Rio Blanco et eneste eksemplar af træet, fra hvilket indianerne i mange miles omkreds alle hentede sin pilegift. Han smurte selv saften af træet og af dets frø paa et saar paa fingeren, men uden at have nogen ulempe af eksperimentet, hvad der ogsaa stemmer med de indfødtes beretninger, hvorefter curarens farlige egenskaber først opstaar ved tilberedningen, under hvilken saften koges sammen med forskjellige tilsætninger. At giften virker hurtig dræbende har man gjennem flere reisendes beretninger fuld sikkerhed for. De forgiftede pile er ca. 30 ctm. lange og forsynede

med en bomuldsdusk i sin bagre ende. De udskydes gjennem lange pusterør og træffer med stor sikkerhed selv paa 30 skridts afstand, saa det er ingenlunde noget ufarligt — og tillige et høist uhyggeligt — vaaben, de indfødte her er i besiddelse af.

Curarens virksomme bestanddel heder curarin; det krystaliserer i farveløse prismer, er let opløseligt i vand og alkohol, og har en sterk bitter smag. Til Europa kommer curaren i græskarflasker og smaa lerkar.

Ogsaa nordamerikanerne benytter en apocynee som pilegift, og det samme beretter Park om mandingoerne ved Niger. Hos dem er det en *echites*-art. Buskmændene faar sin pilegift fra den i Damara og Nama meget udbredte apocyneer *adenium boehmianum*. Om dens fremstillingsmaade beretter oberst von François som følger: Til udvinding af saften bliver der med en stok stødt huller i planten eller der gjøres indsnit i den, og den udflydende melkesaft opfanges i et kar. Deretter tørres den i solen, hvorved den antager en violet farve, og efter nogle dages forløb blir til en sortagtig, fast masse, der opbevares i smaa skindposer. Før den smøres paa pilespidserne, blir den tørrede masse udrørt med saften af en sterkt vandholdig rod *(habas)*, saa den danner en tyk deig. Pilene bæres i et kogger af træ eller i en læderpose.

En anden pilegift, tikunagiften, udvinder tikuna-indianerne, ifølge Humboldt, af en liane, som vokser paa øen Mormorota i den øvre del af Marañonfloden, ifølge Condamine derimod af mere end 30 forskjellige arter rødder og urter. Om den kemiske beskaffenhed af denne gift, der øieblikkelig dræber, naar den kommer i blodet, mangler nærmere oplysninger. Foruden de nævnte apocyneer er der en hel del beslegtede planter, der hører til de farligste giftplanter, saaledes *cerbera thevetia* og *c. ahovai*. Især er det frøene af disse planter, der udmerker sig ved sin farlighed, idet de indeholder to af de kraftigste plantegifte, strychnin og brucin. Her kan vi ogsaa nævne en eiendommelig skik, der forekommer eller ialfald forekom blandt beboerne paa Madagascar, hos hvilke en slags gudsdom var i brug, ved hvilken mavens soliditet afgjorde spørgsmaalet om liv og død. Naar nogen blev beskyldt for en forbrydelse, saa tvang man ham til, i overvær af en stor forsamling under presternes forsæde, at sluge en tanghin-nød (af *tanghinia venenifera*); var hans mave istand til gjennem opkastelser at skaffe sig af med denne voldsomme gift,

saa blev den anklagede frifunden, i modsat fald gjaldt han for skyldig, og delinkventen døde af selve domsafsigelsen.

Ogsaa blandt de paa skarpe ætsende safter rige vortemelkplanter (*euphorbiaceer*) findes et meget farligt træ, som folkemeningen i Syd- og Mellemamerika anser som menneskehedens svøbe. Det er mançanillotræet (*hippomane mancinella*), et træ der i udseende og bladform, saavelsom med hensyn til frugterne minder om æbletræet, og som er bleven det almindelige publikum bekjendt gjennem Meyerbeers opera „Afrikanerinden", i hvilken det berettes, at de, som sover ind under træet finder døden. Det findes paa Antillerne og Bahama-øerne (ikke i Afrika); at plante træet ved offentlige veie og i parkanlæg er forbudt, da det almindelig troes, at det er skadeligt at opholde sig i skyggen af det. Sikkert er det, at mançanillotræet i alle sine dele indeholder en melkesaft, som er saa ætsende, at den frembringer blæmmer og bylder paa huden og bevirker forstyrrelse, om den kommer i fordøielseskanalen; selv røgen af den brændende ved skal kunne fremkalde en blindhed, der varer i flere dage. Med melkesaften skal de indfødte forgifte sine pile, hvad der ikke synes usandsynligt, da saften af beslegtede planter i Afrika benyttes til forgiftning af saavel vaaben som fødevarer. Naar træet skal fældes, forkulles først barken, forat man ikke skal skades af den udsprøitende melkesaft. Forøvrigt skyr de indfødte i Amerika mançanillotræet med overtroisk skræk, i lighed med, hvad der er tilfældet med det berygtede gifttræ paa Java. Heldigvis vokser der næsten altid i nærheden af dette træ et andet, det purpurblomstrede trompettræ (*bignonia eucoxylon*), hvis saft er den sikreste modgift mod den nævnte vortemelk. Til samme familie hører flere lignende træer, hvis uddunstninger angives at være, og hvis melkesaft sikkert er farlig for liv og sundhed. Farmerne paa Cap bestrør kjødstykker med de pulveriserede frugter af en der voksende plante (*hyaenanche globosa*), og udlægger den som sikkert dræbende gift for hyenerne. Med en vortemelkart (*euphorbia caput*) forgifter de vilde folkeslag i Sydafrika sine pile, og andre nærstaaende arter (*e. heptagona, e. virosa, e. cereiformis*) anvendes paa lignende maade af æthiopierne og beboerne i det sydligste Amerika (*e. cotinifolia*). Selv den til samme familie hørende buksbom, der tilsyneladende er saa uskadelig, er saapas giftig, at der i en egn i Persien, hvor den er meget hyppig, ikke kan holdes kameler, da det ikke er muligt at hindre dem fra at fortære denne plante.

I Centralamerika betragter indianerne melontræet (*carica digitata*) som saa farligt, at det medfører døden at opholde sig i nærheden af det. De saftige blade af en anden art melontræ (*carica papaya*), som ofte findes plantet i nærheden af negerhyttene, har den merkelige egenskab, at vikler man et stykke kjød ind i dem, saa bliver det efter kort tids forløb ganske mørt, som om det var kogt; efter noget længere tid raadner det. Hos det førstnævnte melontræ er det paavist, at den gule, bitre melkesaft, som i store mængder indeholdes i træet, virker ætsende, og at støvdragerne udsender en afskylig stank; nogen forgiftning gjennem uddunstningerne har derimod ikke kunnet paavises. Træets først grønne, senere gule frugter, spises af de indfødte saavel i raa som i kogt tilstand.

Farligere end disse sidste er nogle uanseelige buske eller smaa træer, der forekommer i de varmere dele af Nordamerika, og som hos befolkningen gaar under navn af gift-eg og gift-efeu, skjønt de kun har en fjern lighed med de planter, fra hvilke disse navne er laante. Det er nogle arter *sumak*, nemlig *rhus toxicodendron, rh. radicans* og *rh. lobata*. Den første af disse (giftsumak) er en klåtrende eller krybende busk med runde trekoblede blade, hvide blomster og hvide frugter. I Kalifornien og enkelte dele af de øvrige stater regnes den som den værste landeplage. I alle plantens dele indeholdes en giftig saft, der farver papir og tøi sort, og som ved berøring eller gjennem sine uddunstninger, fremkalder et eiendommeligt udslet, svimmelhed og krampe. Faren for forgiftning er dog meget forskjellig efter veirforholdene og efter den enkeltes forskjellige modtagelighed. Hos enkelte (især blonde) mennesker er ømfindtligheden saa stor, at allerede berøring med planten, f. eks. idet man bryder en gren af, er nok til at fremkalde opsvulmning og betændelse i hænder og arme; andre derimod generes næsten ikke. I visse bjergegne er giftsumaken saa hyppig at de, der er modtagelige for giftens virkninger, omtrent ikke kan opholde sig der.

Til slutning skal vi endnu nævne neslearterne, som man med god grund kunde kalde planterigets slanger. At brændneslerne ved berøring kan frembringe ubehagelige virkninger ved vi vel alle af egen erfaring. Ligesaa bekjendt turde det være, at det er disse planters skjøre brændhaar, der fremkalder denne virkning, idet spidsen afbrydes og lidt af haarets indhold — omtrent $^1/_{150\,000}$ af et gram — trænger ind i saaret. Vore hjemlige neslearters gift er dog forholdsvis uskadelig,

men jo mere vi nærmer os til troperne, desto kraftigere bliver deres virkning. I det tropiske Indien, hvor brilleslangen driver sit spil, der vokser ogsaa de farligste neslearter, som man har betegnet med det karakteristiske navn „djævleblade" *(urtica urentissima, stimulans, crenulata).* Selv en svag berøring med disse planter er nok til at bringe hele armen til at svulme op under frygtelige smerter, der varer ved i ugevis, ja for den førstnævnte arts vedkommende, efter hvad der opgives, endog i flere aar. I enkelte tilfælde berettes det endog, at amputation af vedkommende lem er det eneste, der kan redde patientens liv. Hooker,[1]) som oftere traf paa disse neslearter under sine reiser i Himalaya siger om den: „Tornene paa bladene af *urtica heterophylla,* ser meget skrækindjagende ud, men skjønt de stikker slemt, varer smerten dog ikke mere end en halv times tid. Imidlertid bevirker de sammen med blodiglerne, moskitoerne og andre insekter, at den reisende ofte gaar omkring med en stadig betændelse." Den ene af de ovenfor nævnte arter, den buskagtige *urtica crenulata,* var de indfødte saa bange for, at Hooker kun med vanskelighed kunde faa sine folk til at skjære planten af. „Jeg samlede talrige eksemplarer af den," fortæller han, „uden at min hud kom i berøring med planten; de uddunstninger, som udgik fra den, og som var uden lugt, var imidlertid tilstrækkelige til at bevirke, at det randt af min næse og mine øine den hele eftermiddag, saa jeg mere end en time maatte holde ansigtet over en stor skaal med vand. Haarene, som især findes paa plantens yngre dele, mindre paa de brede glinsende blade, er mikroskopisk smaa, men fremkalder betændelser, som kan gaa over til feber og stivkrampe. Det er først om høsten, at planten faar denne egenskab."

Meget farlig siges ogsaa kjæmpeneslen, *urtica gigas* at være, som hører hjemme i Australien og er et temmelig høit og kraftigt træ med store, ru blade. Hos mennesker skal brændhaarene paa disse frembringe vabler paa lignende maade som vore nesler; for heste derimod skal den være overordentlig farlig. Englænderen Henderson fortæller saaledes, at han engang, før han kjendte til denne omstændighed, red gjennem et buskads, hvori der voksede talrige smaa eksemplarer af dette træ. Den af bladene stukne hest begyndte ti minutter efter at vakle og faldt overende. Efter tre timers forløb var den død og bedækket med vabler.

[1]) En bekjendt engelsk botaniker. Red. anm.

Mindre meddelelser.

En redebyggende frø. I maiheftet 1889 af *The American Naturalist*, fandtes en beretning om nogle frøreder, som var fundne paa Nikko, en af de japanske øer. I januarheftet 1893 af ovennævnte maanedsskrift, omtaler nu en indsender, at der i British museum findes nogle eksemplarer, opbevarede i spiritus, af lignende art, som de før beskrevne, men noget mindre i størrelse. Disse var tilsendt museet fra Japan, og angaves fundne paa buske, der groede i nærheden af en kilde og antages at tilhøre en art af *polypedates*.

Dr. A. C. Good, der for tiden foretager en undersøgelsesreise i de tyske besiddelser i Vest-Afrika, skriver i den anledning følgende: „Som vi paa vor vandring strøg langs med buskene, der ofte hang ud over fodstien, lagde jeg fra tid til anden merke til en hvid fraade paa mine sko eller mine knæer. Jeg antog det for at hidrøre fra et eller andet insekt; thi i lang tid iagttog jeg kun dette skumlignende stof, naar jeg havde strøget forbi buske. Omsider fik jeg en stor klump paa mig, og da jeg søgte at rense mig for den, iagttog jeg flere smaa levende væsener, som aabenbart havde ophold i dette fraadelignende stof, og rørte sig i det; og ved nærmere at tage dem i øiesyn, fandt jeg, at det var haletudser. Senere opdagede jeg paa undersiden af et blad en masse af dette hvide stof, som ikke lod til at være blevet forstyrret, siden det var anbragt der af moderfrøen, som jeg er overbevist om maa være en slags løvfrø. Reden var henved 3 tommer lang, henved $2\frac{1}{2}$ tomme bred, og næsten 1 tomme tyk; indeni og ved kanterne var den næsten som hvidt fraade, lignende pisket eggehvide; den nederste del af reden havde dog et gulagtigt skær, formodentlig fordi det havde været mest udsat for luftens paavirkning. I reden fandt jeg eggene, halvt gjennemskinnende gulagtige smaalegemer af en erts størrelse, som dog alt havde nogen evne til at bevæge sig, og paa nogle faa var endogsaa halen begyndt at dannes. I en anden rede fandt jeg lignende, noget mere fremskredne eg og veludviklede haletudser. Disse sidste vare $\frac{1}{8}$ tomme lange med $\frac{1}{2}$ tomme lange haler, og syntes kun med møie at bevæge sig i det klæbrige stof, der vel baade er deres hjem og føde. Forøvrigt findes disse reder meget hyppigt i buskene, dog ei i nærheden

af kysten, og ikke nærmere end 10 miles afstand fra denne. Indsenderen, W. I. Holland, mener, at disse reder maaske kan tilskrives *chiromantis guineensis*, som efter Buchholz skal have en lignende udvikling. *F. U.*

Vævede stoffer af vedtrævler. Vi meddelte i sin tid, at man var begyndt forsøg i denne retning. Disse synes at skulle give gode resultater. Prof. Mitscherlich i Freiburg har erhvervet tysk patent paa en fremgangsmaade, ved hvilken der af ved fremstilles et stof, som lader sig spinde og væve omtrent paa samme maade som raa bomuld.

Dette maatte være et felt for vor træindustri, selv om der ikke af høvlspaanen kunde tilvirkes andet end sækkelærred.

Lynet og træerne. Lynet slaar med forkjærlighed ned i visse træsorter. Grunden hertil finder Wölkut er den, at de træer, der har laadne blade, gjennem de talrige spidser, som de fine haar afgiver, slipper elektriciteten ud, saa den aldrig opnaar nogen høi spænding. Man kan prøve dette ved at fæste et bøgeblad eller et egeblad til en elektrisk ledning; det første afleder ulige mere elektricitet og forringer ledningens spænding ulige mere end egebladet.

Magneters indflydelse paa det menneskelige legeme. I disse den „dyriske magnetismes" dage kan det være af interesse at erfare, at ifølge omstændelige forsøg af to amerikanske forskere, der har arbeidet i Edisons laboratorium, har selv overordentlig sterke magneter ingensomhelst indvirkning paa det menneskelige legeme. Amerikanerne anbragte hovedet mellem armene paa en meget sterk elektromagnet, men det var umuligt at merke nogen indvirkning paa noget af sanseorganerne.

Den naturhistoriske forening.

Møde afholdt den 10de april.

Hr. Laurentius Urdahl holdt et foredrag om temperaturforholdene i sneen, bygget paa de undersøgelser, han havde foretaget i de sidste 4 aar. At sneen har en betydelig skjærmende indflydelse, er vel kjendt, ikke

mindst blandt almuen. Men ikke al sne kan beskytte lige godt. Der kan saaledes adskilles to former, som har betydelig forskjellig ledningsevne: løs sne (stjernesne), der ikke har været udsat for tøveir og frost. Løs sne er en meget slet leder paa grund af den store mængde luft, som er indesluttet i den; kornet sne leder langt bedre, da den for størstedelen kun bestaar af iskorn uden mellemliggende luft. Ogsaa vinden kan have betydelig indvirkning paa temperaturen i de forskjellige dyb i sneen.

Foredragsholderens undersøgelser havde nærmest gaaet ud paa at finde, hvor dybt man i klarveir om vinteren under streng kulde skal ned i sneen for at finde den samme minimumstemperatur som i den overliggende luft (ca. $1^1/_2$ meter over sneen). Det viste sig efter en lang række observationer, at dette i løs sne indtraf omtrent i 4 ctm. dyb, i kornet sne derimod 15 ctm. nede i sneen.

Hvis altsaa marken om vinteren bedækkes af et lag stjernesne, der er mere end 4 ctm. tykt, danner det et udmerket godt værn mod kulden for jorden og de deri overvintrende planter. Jo dybere man kommer ned i sneen, desto større afvigelser fra lufttemperaturen finder man. Foredragsholderen havde ofte i 25 à 50 ctm. dyb fundet temperaturen 16 à 20^0 mildere end i luften, og et aar, da sneen var dyb og havde faldt paa ufrossen mark, endog 27^0, idet snelaget nærmest marken den hele vinter holdt sig paa 0^0. Er marken kun bedækket med kornet sne, vil man ikke kunne gjøre regning paa, at denne sne vil danne nogen væsentlig beskyttelse mod udstraalingen i klarveir.

Foredragsholderen gik derpaa over til at omtale endel mere specielle tilfælde af sine undersøgelser, der angav temperaturen i forskjellige snedyb under klart, overskyet og blæsende veir. Det viste sig, at den laveste temperatur i klarveir indtraf lige under snefladen. Endel observationer syntes dog at tyde paa, at i udprægede, trange dalfører indtraf minimum i 1 à $1^1/_2$ ctm. dyb; oppe paa det flade, ubeskyttede høifjeld fandtes det derimod paa snefladen eller muligens endog et stykke oppe i luften.

Under længere tids overskyet veir lader det til, at temperaturen et godt stykke ned i sneen holder sig konstant.

Det kommer imidlertid meget an paa den overskyede periodes varighed og luftens tidligere temperatur. Ved enkelte leiligheder havde tal. fundet samme temperatur i luften og i sneen indtil en dybde af 16 ctm.

Den daglige periode havde han merket endog i snedybder paa over 60 ctm., men her var den yderst liden. Et enkelt aar, da marken var ufrossen, var dog den daglige amplitude 0 allerede i en dybde af 30 ctm.

Videre omtaltes den indflydelse, dybe fjeldsøer uden tvil havde paa temperaturen i den overliggende sne. Han havde her ikke fundet den laveste temperatur nede i eller paa sneen, men ca. 1 meter oppe i luften over de isdækkede vande.

Under sterk, tør vind, især ud paa vaarparten, kunde minimumstemperaturen nede paa sneen være indtil 5 à 6^0 lavere end i den overliggende luft; saa stor kunde udstraalingen være.

Foredragsholderen fremviste grafisk kurverne for den sandsynlige afvigelse fra luftens temperatur i forskjellige dybder i løs og kornet sne.

Til foredraget knyttede sig nogle bemerkninger af hr. gartner Nøvig.

Bergens museum.

Fortegnelse over gaver, indkomne til museets naturhistoriske afdeling i 1ste kvartal 1893:

Vertebrater.

Geelmuyden, sømandsprest:	*Euphactus villerosus.*
— —	*Chaetophractus villosus.*
Iversen, fabrikeier Wilh.:	*Fringilla canaria.*
Sæten, Rasmus J., Loen, Nordfjord:	*Surnium aluco.*
Hansen, kaptein Lorentz, Bergen:	*Otis tarda* fra Odessa.
Sverdrup, sogneprest Harald, Balestrand, Sogn:	*Tadorna cornuta.*
Irgens, kjøbmand Harald, Bergen:	*Lacertasp.*
— — — —	*Basiliscus mitralus.*
— — — —	*Elaps corallinus.*
— — — —	*Hyla sp.*
— — — —	*Engystoma* ovale.
— — — —	*Alligator sp.* (embryo).
Nagel, maskinist, Bergen:	*Elaps sp.*
— — —	*Tropidonotus sp.*
— — —	*Lacerta sp.*
Geelmuyden, sømandsprest:	*Tropidonotus sp.*
— —	*Elaps corallinus.*
Fretheim, kaptein P. J., Bergen:	Stør (*acipenser sturio*).

Evertebrater.

Schelbred, kaptein:	*Asteropsis pulvillus.*
Willman, maskinist, Bergen:	Skorpion fra Vestindien.
Irgens, kjøbm. Harald, Bergen:	Edderkopper, skorpioner m. m. fra Amerika.
Nagel, maskinist, Bergen:	1 locustid, 1 edderkop, 1 skorpion fra Sydamerika.
Hauge, kapt., Bergen:	1 neptunsbæger (*poterion neptuni*), forskj. conchylier.

For disse gaver aflægger bestyrelsen sin forbindtligste tak.

For Bergens museums naturhistoriske afdeling,

Dr. J. Brunchorst,

sekretær.

Bøger til billige Priser.

For Almuebibliotheker — privatbibliotheker — læselag.

Nedennævnte Bøger af mit Forlag sælges indtil videre til de anførte

betydelig nedsatte Priser.

Specielt henledes Opmærksomheden paa de yderlig reducerede Priser, naar Bøgerne tages kollektionsvis.

Kollektion A.

	Opr. Pris. Kr.	Neds. Pris. Kr.
Bibelens Oprindelse. Popul. Foredrag af A. M. St. Arctander. 155 Sider st. Okt.	1.75	0.75
Catharina og Craufurd Tait, Erkebisk. af Canterbury's Hustru og Søn. En Biografi af W. Benham. 152 Sider Okt.	1.50	0.50
— smukt indb.	2.50	1.00
Et Lys paa min Sti. Julefort. fra Nordfriesland. Af Johs. Biernatski. Oversat af Sognepr. S. B Hersleb Walnum. 38 S. Okt.	0.50	0.20
— smukt indb.	1.20	0.60
Charles Gordon som Christen og Soldat. En biograf. Skildr. Efter eng. Kilder ved Kirsten D. Hansen. 111 S. Okt.	1.00	0.50

Naar der paa engang tages 1 Expl. af hver af ovenst. 4 Bøger, hvis saml. Bogladepris har været Kr. 4.75, **sælges de for Kr. 1.25 tils.**

Kollektion B.

	Opr. Pris. Kr.	Neds. Pris. Kr.
Bergens Forsvar i 1801 og 1807—1814. Af H. J. Barstad, Kapt. Med Kart over Bergen i 1801. 504 S. st. Okt.	8.50	4.00
Kortfattet statistisk Haandbog over Kongeriget Norges Inddelinger i administrativ, retslig og geistlig Henseende m. m. efter officielle Kilder. Af J. Geelmuyden. 90 S. st. Okt.	1.35	0.50
Skolearbeide og Arbeidsskole. To pædagogiske Foredrag. Af Dr. Frants Grung. 64 S. Okt.	1.00	0.50
Socialismen i Korthed fremstillet. Af M. W. Malling, Kriminaldommer. 56 S. Okt.	0.60	0.30

Naar der paa engang tages 1 Expl. af hver af ovenst. 4 Bøger, hvis saml. Bogladepr. har været Kr. 11.45, **sælges de for Kr. 3.50 tils.**

Kollektion C.

	Opr. Pris. Kr.	Neds. Pris. Kr.
Om Kunsthaandværket i ældre og nyere Tid. Efter Wilh. Lübke's „Das Kunsthandwerk" ved Johan Bøgh. 70 S. Okt.	0.75	0.30
Raad til unge Kvinder og Mænd paa Landet. Nogle Foredrag om Pleie af Smaabørn m. m. Med Forord af Overl. Dr. Vogt. 39 S. 12mo, indb.	0.50	0.20
Om Sandhed og Sandhedssøgen. Fire Foredrag af Jens Greve. 86 S. Okt.	0.80	0.25
Om Statens Forpligtelse til at antage sig den enkeltes aandelige Udvikling. Af Jens Greve. 40 S. Okt.	0.50	0.20
Synnøve Solbakken. Von Björnstjerne Björnson. Aus dem Norw. übersetzt von Otto Lübbert. 179 S. Okt.	1.00	0.25

Naar der paa engang tages 1 Expl. af hver af ovenst. 5 Bøger, hvis saml. Bogladepr. har været Kr. 3.55, **sælges de for Kr. 0.80 tils.**

Kollektion D.

Konrad Dahl:

	Opr. Pris. Kr.	Neds. Pris. Kr.
Glimt, to Fortællinger. 292 S. Okt.	3.50	1.50
— Eleg. indb.	5.00	2.50
Et Slør, Fortæll. 213 S. Okt.	2.75	1.25
— Eleg. indb.	4.00	2.25
Ly, Fortælling. 247 S. Okt.	3.00	1.25
— Eleg. indb.	4.25	2.25
Tor Lysne, Fortælling. 222 S. Okt.	2.75	1.25
— Eleg. indb.	4.00	2.25
Ensomme Folk. To Fortæll. 192 S. Okt.	2.50	—
— Eleg. indb.	3.75	—

Naar der paa engang tages 1 Expl. af hver af ovenst. 5 Bøger, hvis saml. Bogladepr. har været Kr. 14.50 heftet og Kr. 21.00 indb., **sælges de for Kr. 5.00 heftet, og Kr. 8.50 indb. tils.**

Ed. B. Giertsen

33 Strandgaden **33**

Bergen

— etableret 1848 —

No. 6. 17de aargang - 1893. Juni.

Naturen.

Illustreret månedsskrift for populær naturvidenskab.

Udg.: Bergens museum. - Red.: dr. J. Brunchorst.

Redaktionskomite:
Dr. D. C. Danielssen, G. A. Hansen, N. Nicoll.

Indhold.

Dr. J. Brunchorst: Myrer, som driver sopavl (med 3 fig.) ... 161
G. Armauer Hansen: Oversigt over de nyere studier over immunitet ... 172
Adolf Dal: Om skoggrænsens synkning 176
A. C. Ullmann: En norsk skibskapteins beretning om sjøormen ... 180
Meteorstene med diamanter og nye grundstoffer ... 183
Litteratur ... 185
Mindre meddelelser: —*t.:* Temperaturundersøgelser i atmosfærens høiere lag. — Murstens porøsitet. — Skjærpet lugtesans. — Overførelse af kolerabaciller. — Moskus-oksen. — En liden vandmotor. — Fra Smithsonian Institution ... 187

Kommissionærer:

For Norge: Ed. B. Giertsen, Bergen.

For Danmark: Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.

Bergen.
John Griegs bogtrykkeri.

Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

Færdig fra trykkeriet den 23de juni.

Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

Kristian Bahnson: Etnografien fremstillet i dens hovedtræk. Med farvetryk, kort, fotogravurer og flere hundrede i teksten indtrykte afbildninger. 5te levering. 1 kr. (Philipsen, Kjøbenhavn.)

Birgitte Møller: Dyrenes liv. Typiske skildringer for hjemmet og skolen. Med flere hundrede større og mindre afbildninger. 11te levering. 80 øre. (Philipsen, Kjøbenhavn.)

Henrik Jæger: Illustreret norsk litteraturhistorie. 6te hefte. 90 øre. (Hj. Bigler, Kristiania.)

H. Nøstdahl: Berg-Lindéns lærebog i naturkundskab oversat og bearbeidet for den norske folkeskole. 3die oplag. 2den udgave. (Beyer, Bergen.)

Nyt Tidsskrift. Ny række. 1ste aargang. 6te hefte. (Sørensen, Høvik.)

Merk.

Næste nr., der udkommer i begyndelsen af juli, vil indeholde d'herrer Brøgger og Münsters Værdalsberetning med kort og billeder efter originale tegninger af adjunkt Bugge i Trondhjem.

Myrer, som driver sopavl.

Myrernes flid er bleven til et ordsprog, og deres klogskab har menneskene beundret siden Salomos dage. Aldrig synes der heller at skulle blive slut paa de merkelige sider ved disse insekters liv, som nye undersøgelser bringer for dagen. I sin tid undrede man sig over klasseforskjellen i deres samfund, deres slavehold og deres krigstog. Saa opdagede man, at de holdt melkekjør, drev kornavl, og at enkelte arter fik husly og tildels fri kost hos visse planter mod at forsvare disse mod andre myrearter, de saakaldte „bladklippere“. Dette forhold omtalte vi i „Naturen“ for nogle aar tilbage (1889). Bladklipperne ødelægger vegetationen paa mange steder i troperne, men skyr enkelte træer og planter. I disses hule stammer, eller torne, eller paa andre hensigtsmæssige steder, har andre, krigerske myrearter opslaaet sin bolig, fra hvilken de straks gjør udfald, naar deres vertplante trues ved indfald af bladklipperne, som de da fordriver.

Disse bladklippermyrer — arter af slegten *atta* — er jordbrugernes og havedyrkernes skræk i det tropiske Amerika. De skjærer stykker ud af træernes og planternes blade og fører disse hjem til tuen, hvor de delvis benyttes som byggemateriale. Det er imidlertid umaadelige bladmængder disse bladklippere kan ødelægge og skjære i stykker — derfor er det ogsaa umaadelige ødelæggelser, de kan bevirke — og det var allerede for tidligere iagttagere tydeligt nok, at de ikke kunde bruge alle de mængder af bladstykker, som bringes hjem til tuen, til vedligeholdelse og udvidelse af denne. Derfor antog man, at de enten maatte samle bladene ind som forraad, og følgelig tilslut fortære den, eller man gik saa vidt som den engelske naturforsker Belt,[1]) der mente, at de benyttede bladene som kultur-

[1]) *The naturalist in Nicaragua.*

bund, hvorpaa de dyrkede sop. Af denne skulde de saa leve. Der var vel imidlertid meget faa, som troede paa denne Belts hypothese, tiltrods for, at han var kjendt som en meget god iagttager og kunde angive ialfald nogle grunde for sin mening. Og man kan ikke egentlig fortænke folk heri. Det kan være vel nok, at myrerne kan kopiere menneskene i saapas simple haandteringer som at holde slaver og melkekjør eller endog dyrke korn; der er jo dog et langt skridt herfra og til at kultivere sop, en vanskelig og indviklet kunst selv for menneskenes børn.

Imidlertid: Belts mening, at endel myrearter er udprægede sopædere og faar sin sopforsyning ved systematisk dyrkning er bleven fuldstændig bekræftet og hævet over enhver tvil ved en undersøgelse af en tysk naturforsker, Alfred Møller: *Die Filzgärten einiger südamerikanischer Ameisen.*[1])

Forfatteren har et par aars tid opholdt sig i Blumenau i Brasilien, særlig forat studere sop, og har herunder gjort en del særdeles interessante iagttagelser om nogle myrearter og deres sopkulturer, iagttagelser, der gjør, at vi ganske sikkert maa lade disse insekter stige endnu nogle trin i den agtelse, vi har for deres intelligents.

De iagttagne myrearter hører til tre forskjellige slegter, det er dels bladklippermyrer (fire arter af slegten *atta*), dels er det haarmyrer (*apterostigma*) og dels endelig pukkelmyrer (*cyphomyrmex*). Vi skal væsentlig holde os til de første.

Om bladklippernes ødelæggelse af vegetationen beretter den tidligere anførte engelske forfatter Belt i følgende ordelag: „Næsten alle reisende i det tropiske Amerika har beskrevet bladklippernes herjinger, deres vrimmel i tætte skarer paa omhyggelig oparbeidede veie gjennem skovene, deres ustanselige arbeide med at plyndre træerne — særlig de indførte — som efter deres besøg staar nøgne igjen, da de ikke efterlader andet end bladenes midtribber og nogle faa bladfiller. Talrige unge plantninger af apelsin-, mango- og citrontræer er blevne ødelagte af dem, og atter og atter har man i Nicaragua, paa mit spørgsmaal om, hvorfor der ikke dyrkedes frugttræer, svaret, at det ikke nytter at plante, da myrerne æder dem op. — Det første bekjendtskab en fremmed gjør med disse myrer er sædvanligvis, naar han i skovbrynet træffer paa en af deres færselsveie; i én retning

[1]) Hefte 6 af prof. Schimpers: „Botanische Mittheilungen aus den Tropen" (Jena, Fischer).

vandrer en mængde myrer, der bærer bladstykker saa store som et 50-øre stykke, i den modsatte andre, som ikke bærer noget, men er ivrige for atter at faa et bladstykke fat. Følger man disse sidste, saa føres man hen til en busk eller et træ, som myrerne klatrer op paa. Der stiller de sig paa randen af bladet og begynder at skjære et stykke ud af denne ved hjælp af sine sakslignende kjæver, idet de dreier sig om bagbenene som centrum. Naar stykket allerede er næsten afskaaret, sidder dyret endnu paa det, og det ser ud, som om det skulde falde til jorden sammen med bladstykket; idet den sidste trævl gjennemskjæres, sørger imidlertid myren for, at den faar fodfæste paa den gjenstaaende del; derefter retter dyret sig raskt op, bringer sin byrde i den rigtige stilling og begiver sig paa tilbageveien. Følger man den nu fremdeles, saa ser man, at den forener sig med en hel mængde andre og uden at stanse et øieblik iler disse afsted paa den jævne, udhulede vei. Denne forener sig med andre veie, som alle vrimler af flittige arbeidere og udmunder tilslut i hovedveien, der ofte er 7—8 tommer bred og mere befærdet end hovedgaderne i Londons City."

„Har myren tilbagelagt hundrede alen eller undertiden betydeligt mere, saa kommer den til tuen. Denne danner en lav, bred høi af brun leragtig jord, og over og omkring den er træerne dræbte, idet deres blade og knopper stadig er blevne afspiste. Under høie træer, midt i skoven, bygger myrerne ingen reder, rimeligvis fordi de vilde generes af dryppet fra træerne, og fordi disse vilde hindre ventilationen af deres underjordiske gange."

„Fra alle kanter fører myreveie til tuen, og alle vrimler de af ivrige arbeidere belæssede med bladstykker — —. De rastløse skarer gjør et imponerende indtryk, og man spørger uvilkaarlig sig selv, hvilke skove, der kan staa imod disse fiender, og hvorledes det er muligt, at ikke al vegetation bliver bortædt af dem. Det er visselig ogsaa kun tropernes plantevekst, der ved hjælp af sin umaadelige frodighed kan holde stand mod disse uophørlige ødelæggelser."

De bladklippere, som Møller har studeret i omegnen af Blumenau, og som vi i det følgende holder os til, bygger ikke saa brede gader, som de af Belt i Nicaragua iagttagne; de vandrer for det meste i gaasemarsch, men paa særdeles godt oparbeidede veie, og selv om den skade, de gjør paa vegetationen, ikke er saa stor, som den af Belt skildrede, er den dog følelig nok.

Merkelig er den store orienteringsevne bladklipperne viser sig i besiddelse af, og som sætter dem istand til at finde den korteste og bekvemmeste vei fra plyndringsstedet til tuen, selv om disses afstand fra hinanden er 100 meter eller mere, og selv om deres vei krydses af bække, skrænter og andre forhindringer. Lodrette og endog udoverhængende skrænter klatrer de uden vanskelighed op og ned ad, og det uden i ringeste maade at minske sin fart og belastet med en meget betydelig byrde.

Overalt, hvor ikke en glat bladstilk eller gren eller en anden jevn flade byder en bekvem naturlig vei, graver myrerne sig hulveie igjennem terrænet og glatter disse omhyggeligt. Dette er naturligt nok, naar man ser hen til, at de færdes paa veiene med store byrder, der ofte rager høit tilveirs, og som paa ubanet terræn, gjennem en græsmark f. eks., vilde hindre deres fremkomst i overordentlig grad. Da lønner det sig bedre for dem at bygge veie og vedligeholde disse. Hvor terrænforholdene er gunstige, bygges veiene som aabne hulgange af nogle centimeters dybde og høide. Hvor dette af en eller anden grund ikke er hensigtsmæssigt overhvælves hulveien med et jorddække og forvandles til en fuldstændig tunnel, der ifølge Møller er bygget med stor kunst ved sammenføining af fugtige jordklumper, idet græsstraa eller kvister, der tilfældigvis ligger tvers over hulveien, benyttes som støttepunkter.

Betragter man en flok bladklippere, der vandrer langs en af de aabne hulveie, saa vil man, foruden den flok, der belæsset med bladstykker vandrer hjemover til tuen, og de andre, der vender tilbage til plyndringsstedet, bemerke enkelte, der tilsyneladende uden maal vimser frem og tilbage langs et veistykke. Disses opgave er det at føre opsyn med veienes vedligeholdelse.

Forstyrrer man en vei ved at rive ned en af siderne af den, saa der opstaar en hindring, saa lader de frem- og tilbagegaaende myrer sig ikke opholde af denne. De søger og finder snart, uden at lægge sin byrde fra sig, den bekvemmeste overgang over den nedfaldne jord og gjør intetsomhelst tegn til at ville reparere veien. Det gjør derimod de vagthavende „veiingeniører“. De undersøger først stedet omhyggeligt og henter saa den nødvendige folkehjælp til reparationsarbeidet. I denne henseende viser myrerne sig altsaa kloge nok; arbeidsdelingen er gjennemført i meget vid udstrækning. Derimod fandt Møller aldeles ingen grund til at beundre den maade, hvorpaa

selve reparationsarbeidet iverksattes. Noget fornuftigt og planmæssigt samarbeide fandt herunder ikke sted. Var det f. eks. en stump af et græsstraa eller et stort træstykke, der var lagt i veien for dem, og som var for tungt til at fjernes af et enkelt dyr alene, saa kunde det godt hænde, at nogle myrer trak i den ene ende, andre i den anden, og at stykket ikke blev fjernet før der paa den ene side var kommet saa mange i arbeide, at de trak med sig baade træstykket og kammeraterne.

Efterat vi saaledes — under Belts og Møllers ægide — har gjort os bekjendt med bladklippernes adfærd i det hele og især deres veibygning, skal vi se lidt nærmere paa de redskaber, de benytter til bladklipning, og hvad der videre foregaar med de opskaarne stykker. Vi vil da ikke opholde os synderligt ved de maader, hvorpaa Møllers resultater er naaede, men kun paa forhaand sige, at hans undersøgelser er baserede paa saa gode eksperimenter og iagttagelser, at de maa ansees for utvilsomme.

Hvad for det første de redskaber angaar, ved hvis hjælp myrerne afklipper sine bladstykker, saa er de overordentlig velskikkede for sit øiemed. De er et par sterke, takkede kjæver, hvis form fremgaar af fig. 1, a og b, og som bevæges af kraftige muskler. Kjævernes indre side er svagt konkav, saa spidserne krydser hinanden, og det hele apparat virker som en saks. Kjævernes indretning forklarer let, hvorfor snittet altid maa begynde fra randen af; med et apparat som dette vilde det jo være yderst vanskeligt at faa hul midt paa en bladflade. Da nu dyret under klipningen — der nok vanskelig- og langsomgjøres, men ingenlunde afbrydes, naar „saksen" træffer paa ribber — altid dreier sig om sit bagre benpar som midtpunkt, saa forstaaes det ogsaa let, at snittets størrelse retter sig efter dyrets. Smaa myrer afskjærer mindre, større dyr større bladstykker. I fig. 2 er afbildet nogle afskaarne bladstykker med tilhørende blade; disse er afklippede af en liden *atta*-art, og af temmelig smaa dyr.

Den næste fig. (fig. 3) viser endel myrer af samme art, som er ifærd med at klatre ned ad en stængel, hvis bladforsyning de har ribbet. Billedet illustrerer paa en meget tydelig maade, hvorledes stykkernes transport foregaar og viser ogsaa, at det er noksaa svære byrder, dyrene formaar at læsse paa sig. Samtlige de afbildede bladstykker er nemlig, baade hvad størrelse og form angaar, nøiagtig

kopierede efter naturen, og ligesaa er dyrenes stilling og størrelse gjengivet med absolut naturtroskab. Det sees af figuren, at bladstykkerne bæres i opreist stilling, saaledes at tyngdepunktet falder midt over dyrets krop. De fastholdes under transporten mellem kjæverne,

Fig. 1. Kjæver af bladklippermyrer. (*a* lukket; *b* aabnede.) (Forst.)

Fig. 2. Blade, hvoraf bladklippere har udskaaret de vedtegnede stykker. (Nat. st.)

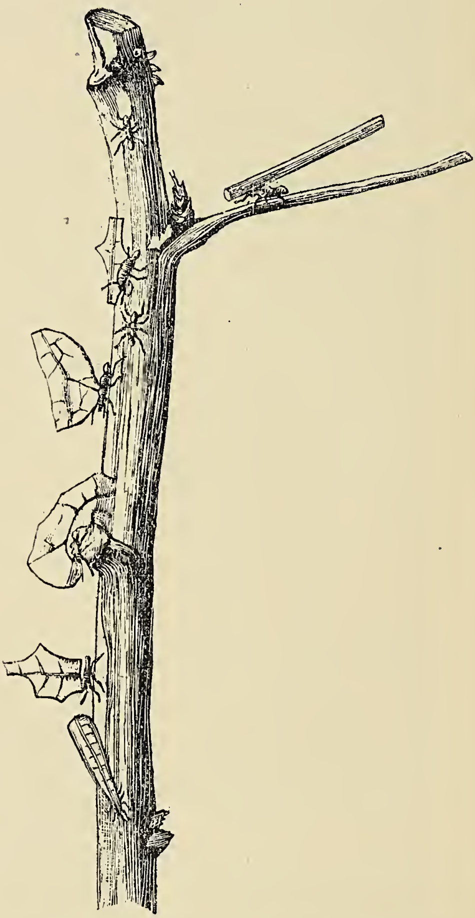


Fig. 3. Stængel med belæssede bladklippermyrer. (Nat. st.)

hvis stilling er horizontal (altsaa modsat af vore), saaledes at den stilling byrden faar, ogsaa af denne grund er den naturlige. Mens de dyr, der vandrer nedad stængelen, bærer almindelige bladstykker, har den arbeider, som vandrer indover stilken tilhøire, læsset paa sig en hel bjælke, afskaaret af en bladstilk. Denne byrde veiede Møller og

fandt den at være 40 miligram; dyret, som bar den, veiede derimod kun 4.5—5 milligram, og bar altsaa en byrde, der veiede 9 gange saa meget som den selv. Der er ikke mange mennesker, som gjør den det efter. I andre tilfælde var forholdet mellem dyrets vegt og byrdens vegt som 1 : 2.13 eller som 1 : 3, men forholdet 1 : 9 dog ingenlunde enestaaende. Det forekom tvertimod forholdsvis hyppigt ved de foretagne veininger, og giver et bevis paa den mageløse kraft disse dyr kan udvikle, særlig naar man tager i betragtning, at byrden transporteres en veilængde, der er meget betydelig i forhold til dyrenes størrelse, og det uden ophold og med stor hurtighed.

En jevnførelse med vore menneskelige forholde vil illustrere denne kraftudfoldelse.

Hos *atta discigera* blir arbeiderne aldrig mere end 6.5 mm. lange. Den veilængde de tilbagelægger fra plyndringsstedet til tuen andrager meget ofte til 30 meter og mere. Antager vi det nævnte tal, saa blir veilængden 4 615 gange saa stor som dyrets længde. Regner vi det om efter menneskelige forhold, idet vi sætter vor længde til 2 meter, saa svarer 30 meter for myren til 2 × 4 615 = 9 230 meter eller over 9 kilometer for os. Det er unegtelig respektabelt, især naar man ser hen til hastigheden. Denne andrager i et maalt tilfælde til 26 meter i løbet af 70 minutter, d. v. s. 1 meter i ca. 2.7 minutter. Da nu dyrets størrelse forholder sig til vor som 6.5 : 2 000, saa svarer 1 meter for myren til 307 meter for os mennesker, og myrens hastighed med byrden vilde altsaa svare til, at et menneske tilbagelagde næsten 8 kilometer (nøiagtig 7 982 meter) i 70 minuter — belæsset med en byrde, der er mellem 2 og 9 gange saa stor som legemsvegten, det vil for et menneske paa 70 kilo sige en last paa 140—360 kilo. Og som allerede anført: veien gaar ikke altid paa jevn flade. Den løber tvertimod opad og nedad træstammer og skrænter, som selv det behændigste menneske ikke vilde kunne tilbagelægge.

Man maa unegtelig faa respekt for myrernes legemlige organisation ved denne slags kraftproduktioner.

Lad os nu følge en bladklippermyre veien langs indtil den kommer til tuen, og se, hvad vi der finder.

Tuerne er hos alle arter af slegten *atta* meget simpelt byggede og anlægges fortrinsvis i naturlige hulninger, f. eks. under stene og i hule træstammer, eller — hos nogle arter — i hulrum i muldjorden eller den underliggende lere, hvilke myrerne selv graver ud. Tildels

bygges tuernes dække dog helt eller delvis op af de afskaarne bladstykker, idet plantestængler, grene, græsstraa og lignende benyttes til støtte for det.

I alle tilfælde udgjøres tuen af et aabent hulrum, der paa den ene eller anden maade er dækket, eller af en række af saadanne kammere, der ved tunneller staar i forbindelse med hinanden. Kammerne er aldrig synderlig høie, men strækker sig ofte over en stor flade. En anden fælles egenskab for alle tuer er den, at der i deres indre findes en løs, blød, graaagtig masse af uregelmæssig form, opfyldt af større og mindre porer, saa den nærmest minder om en grov badesvamp. Denne svampagtige masse retter sig med hensyn til størrelse og form efter det hulrum, hvori den findes, men er aldrig større end at der overalt blir et aabent rum af en fingers bredde mellem den og væggen. I porerne findes, foruden en mængde voksne myrer, talrige eg, larver og pupper, hvorfor den hele masse af kolonisterne kaldes „myreyngel". Dette navn er dog misvisende, idet „svampen" efter Møllers undersøgelser er en af myrerne anlagt kunstig sop-plantning eller sop-have.

Hver sophave bestaar af en uendelighed af smaa klumper paa høist $^1/_2$ mm. i gjennemsnit. Disse klumper er gjennemvævede og holdes sammen af et tæt væv af fine soptraade og danner næringsbunden for disse. Overalt paa klumperne vokser soptraadene frem til overfladen og sammenfiltrer sig der til smaa hvide klumper, som er sammensatte af en mængde kugleformig opsvulmede traadender. Disse klumper kalder Møller „kaalrabi". De udgjør disse myrearters eneste føde. Forat frembringe dem er det myrerne plyndrer træerne i vid omkreds omkring tuen, møisommeligen slæber bladstykkerne hjem og ved deres hjælp anlægger sine kunstfærdige haver.

Naar bladstykkerne er slæbte hjem til tuen, bliver de klippede op i stykker. Først skjæres stykket i to, derefter deles hver halvdel paany, og saaledes vedbliver arbeidet, indtil stykkerne er tilstrækkelig smaa, ikke større end myrens eget hoved. Dette stykke gribes saa mellem forbenene og holdes i lodret stilling ind mellem kjæverne. Ved hjælp af disse hakkes nu stykket op, idet det stadig dreies rundt, indtil omtrent alle de celler, hvoraf det er sammensat, er knust og beskadigede. Derpaa knades det sammen mellem forbenene, og tilslut tygges det atter, saa det forvandles til en rundagtig klump, hvor

cellerne næsten ikke er til at gjenfinde. Myren bærer sig altsaa ad som en husmoder med et stykke boeuf, der hakkes og bankes forat blive mørt. Behandlingen udføres meget omhyggeligt og grundigt og medtager indtil et kvarters tid. Den færdige klump gribes saa med kjæverne og puttes ind i sophaven paa et sted i denne, hvor der er plads ledig, eller føies til i udkanten, hvor der er adgang til udvidelse af anlægget. Her gjennemvokses klumpen meget snart af soptraade fra havens ældre dele; de næringsstoffer, den indeholder, opbruges til soppens vekst og til dannelsen af den „kaalrabi", som opstaar paa overfladen. Disse blir saa afplukkede og spiste af myrerne.

Hvis der nu stadig kun føiedes nye „boeuf-kager" til den allerede eksisterende have, saa vilde jo dens omfang uafbrudt vokse, og haven vilde for største delen komme til at bestaa af kager, som allerede var gjennemvoksede at soptraade, og hvis næringsmængde var opbrugt af disse. Det er jo selvfølgelig kun en begrænset tid, et bearbeidet og knadet bladstykke kan afgive hensigtsmæssig næringsbund for soppen. Naar bladstykket er udtømt og næringsstofferne fortærede, saa er det følgelig en unyttig bestanddel af anlægget og fjernes derfor ogsaa af myrerne og bringes bort fra tuen, mens pladsen benyttes til et nyt, friskt bladstykke.

Paa denne maade veksles den „jordbund", hvoraf haven er sammensat, uophørlig. Det forklarer, hvorledes det gaar til, at de umaadelige bladmasser, som bringes ind i tuen tilsyneladende ganske forsvinder. De forsvinder selvfølgelig ikke, men ved den grundige bearbeidelse, de undergaar, først ved myrernes hjælp, dernæst ved soppens, forvandles de til en jordagtig formløs masse, som gjenfindes udenfor tuen, men hvis oprindelse man har vanskelig forat faa rede paa uden at kjende tilblivelseshistorien.

Hvad der her er refereret er jo merkeligt nok: at myrerne tilbereder en kunstig næringsbund og dyrker en sop paa denne. Dette arbeide er allerede saapas kompliceret, at man har fuld grund til at undre sig over, at dyriske væsener formaar at udføre det — ialfald hvis man staar paa det almindelige populære standpunkt i sin opfatning af dyrenes sjælelige begavelse.

Men myrerne præsterer mere. For enhver, som har dyrket sop paa kunstig næringsbund, maa det ved gjennemlæsningen af Møllers bog være paafaldende, at der kun er tale om en enkelt slags sop-

traade i myrernes haver. Selv naar man i laboratoriet kultiverer sop i lukkede flasker, paa kunstig næringsbund, som man før benyttelsen har gjort steril, selv da er det en noksaa vanskelig opgave, at faa sin kultur holdt „ren", d. v. s., at holde fjern fra den alle andre sop end den ene, man vil have under observation. Sopsporer af mangfoldige slags svæver omkring i luften, søgende, kan man sige, efter en jordbund, hvor de kan slaa sig ned og udvikle sig, og disse sopsporer er vanskelige at holde borte, selv fra laboratoriets kulturflasker. Myrerne forstaar imidlertid, at holde sine sophaver rene, selv naar de anlægges i hule træstammer, og under et dække af visne blade, det vil sige paa steder, hvor der nødvendigvis maa vrimle af sopsporer af de forskjelligste arter. Dette er en af de største merkeligheder ved deres plantninger, en merkelighed, som imidlertid ikke beror paa, at de paa en eller anden hemmelighedsfuld maade forstaar at gjøre den næringsbund, de anvender, usmagelig for andre sop end den ene, der har særlig interesse for dem, men deri, at de forstaar at holde fremmede sopsporer borte fra sine kulturer. Den har sin forklaring i, at myrernes dyrkning er forbundet med en overordentlig systematisk lugning. En hel del arbeidsmyrer af en egen, liden sort vandrer uophørlig omkring i havens gange og krinkelkroge, og deres arbeide er at fjerne alle sopsporer og opkommende sopplanter, som ikke hører til den rigtige sort. Myrernes fremgangsmaade forat opnaa renkultur er altsaa, om ikke i principet, saa i udførelsen en noget anden end den, vi mennesker anvende. Resultatet er imidlertid det samme, og det ubestridelige faktum er, at myrerne i Brasiliens urskove, visselig for aartusinder siden, er naaet til et saa høit standpunkt med hensyn til rendyrkning af sop, at mennesket først i slutten af det 19de aarhundrede, ved mikroskopets hjælp, er naaet frem til at blive deres ligemand.

Beviset for, at det virkelig er ved systematisk og gjennemført lugning, at kulturerne kan holdes rene, ligger deri, at hvis man fjerner myrerne fra en sophave og overlader denne til sig selv, saa fæster fremmede soppe snart rod i næringsbunden.

Men udfører man dette eksperiment, saa indtræder der endnu hurtigere noget andet: at nemlig soppen forandrer sin voksemaade ganske og aldeles. Dannelsen at de kaalrabi-lignende klumper aftager snart, og i deres sted vokser der frem af sophaven en hel skov af lange soptraade, paa hvilke der tilslut opstaar sporer i store mængder.

Den velpleiede kjøkkenhave forvandler sig, naar den unddrages myrernes stadige eftersyn, i løbet af faa dage til en skov af lange grenede soptraade, imellem hvilke de geschäftige myrer ikke mere formaar at bane sig vei.

Heraf ser vi, at de smaa, flittige arbeidersker, hvem lugningen paaligger, har en dobbelt funktion. De maa ikke alene skaffe af veien alle de fremmede sopelementer, som kunde ville udvikle sig i den frugtbare have, der er betroet til deres opsigt; men de maa ogsaa ved beskjæring og pasning bevirke, at selve kulturplanten i sin udvikling følger den foreskevne og for myrerne hensigtsmæssigste vei.

Det er med andre ord ikke en almindelig „vild" sop, myrerne dyrker, som de lar faa lov til at vokse slig, som den selv lyster. Det er en slags kulturform af soppen; en kulturform, der ikke er konstant og danner nogen egen race med arvelige kjendemerker, men som nærmest maa sammenlignes med espaliertræer eller lignende vekstformer, der altid kræver gartnerens opsigt, for ikke at udarte. Denne omstændighed tjener ikke til at formindske den respekt, man uvilkaarligen maa faa for den høie grad af rationelt arbeide, som de nedlægger i sin havedyrkning.

Men de anførte fakta — og der er ikke tvil om, at det er saadanne vi har med at gjøre — taler tilstrækkelig tydeligt for sig selv, og vi behøver ikke nærmere at paavise, hvilket forunderligt billede af dyrisk virksomhed de opruller for os.

Haarmyrerne (*apterostigma*) forekommer omkring Blumenau i 3—4 arter, som alle bygger ganske smaa hængende sophaver, der opbygges, ikke af særskilt tilberedte bladstykker, men af morsknet træ og alslags andre affaldstoffer. Den sop, de dyrker, er en anden art end den, som er gjenstand for bladklippernes kultur, men ligesom alle bladklippere dyrker samme sop, saaledes er der heller ingen artsforskjel mellem de sop, som de forskjellige arter af haarmyrer kultiverer. Den vekstform soppen antager i de forskjellige haarmyrers haver er derimod noget forskjellig: det er ikke alle arter, der med lige stor dygtighed forstaar at frembringe de kaalrabilignende sopklumper. Disse er tydeligvis den hensigtsmæssigste form for myrernes sopføde, men enkelte arter forstaar kun høist ufuldkomment at frembringe dem og maa nøie sig med spredtvoksende fortykkede soptraade.

Ved pukkelmyrernes (*cyphomyrmex*) sophaver er der heller intet særligt at bemerke. Som næringsbund benytter de lignende stoffer, som de, haarmyrerne anvender; men den sopart, som begge de undersøgte arter dyrker, er forskjellig saavel fra bladklippernes som fra haarmyrernes. Ogsaa hos pukkelmyrerne forstaar den ene art langt bedre end den anden at frembringe kaalrabihoveder; ogsaa her er altsaa forskjel i arternes intelligents eller i graden af udvikling, hvortil de er naaet.

En merkelighed er det ogsaa, hvor kræsen disse forskjellige myreslegter er med hensyn til sin føde. Den sop, der dyrkes af bladklipperne, er det ikke muligt at faa haarmyrer eller pukkelmyrer at fortære og omvendt. Hver slegt spiser, selv efter lang tids udsultning, ikke nogen anden sopart end den, som den selv dyrker, men har rigtignok intet imod at spise denne, selv om den ikke er opvokset i nogen myrehave, men paa kunstig næringsbund i laboratoriet.

Hvad nu endelig soppene selv og deres natur angaar, saa er vistnok samtlige myresop ufuldkomne stadier af en almindelig paddehat; d. v. s. under visse særegne omstændigheder kan de soptraade, der gjennemvæver myrernes haver, samle sig og vokse op til store paddehatte, som henhører til skivesoppenes gruppe. Dette er sikkert paavist af Møller for den sop, der dyrkes af bladklipperne og er sandsynligt for de øvriges vedkommende. **Dr. J. Brunchorst.**

Oversigt over de nyere studier over immunitet.

Alle ved, at naar et menneske har havt en smitsom sygdom, hænder det meget sjelden, at han faar den samme sygdom en gang til. Et af de ivrigst bearbeidede felter af den moderne medicin er nu det, at finde midler til at gjøre menneskene immune mod eller uimodtagelige for de smitsomme sygdomme, og forsøgene hermed gjøres og maa gjøres væsentligst med dyr, skjønt man ogsaa i den seneste tid er begyndt med mennesker, som det vil kunne huskes om den amerikanske reporter, der lod sig vakcinere mod kolera.

Den ældste vakcination, vi har, er den bekjendte af englænderen Jenner opfundne mod børnekopperne, idet man indpoder kokopper, der beskytter mod angreb af børnekopper. Det er nu ved gjentagne forsøg bevist, at man ved at indpode børnekopper paa kalve faar kokopper eller vakcine; det vil altsaa sige, at børnekopperne ved at overføres paa hornkvæg fremdeles blir den samme sygdom, men saa forvandlet eller afsvækket, at naar den føres tilbage paa mennesket, saa fremkalder den ikke længer en farlig, dræbende sygdom, men kun et let udslag af kopper, der ingen skadelig indflydelse har paa vedkommende, men dog er saa meget børnekopper, at den beskytter mod et nyt anfald af den samme sygdom. Jenner kom til sin opdagelse derved, at han saa, at malkepiger, der smittedes af de kjør, de behandlede, ikke fik børnekopper, og han var dristig nok til kunstigt at indpode kokopperne paa mennesker for at beskytte dem mod børnekopper. Hans fremgangsmaade vandt snart indpas og tvungen vakcination mod kopper finder nu sted overalt i Europa, saavidt jeg ved, undtagen i Frankrige, hvor den dog rimeligvis snart vil bli indført. Der dør omtrent 20 000 mennesker aarlig af kopper i Frankrige, og det begynder man, som rimeligt kan være, at bli kjed af; men franskmændene er, hvad man ikke almindeligt tror, sene til at indføre noget nyt, saafremt de ikke selv har fundet paa det da.

Det næste skridt i vakcinationens historie var, da Pasteur fandt paa at vakcinere mod miltbrand, og det betydelige skridt fremad, som derved gjordes, var det, at Pasteur anvendte selve sygdomsgiften til at vakcinere med. Det havde man allerede gjort i forrige aarhundrede med kopperne, idet man indpodede folk fra lette koppetilfælde for at give dem sygdommen i en let form. Dette var imidlertid et farligt eksperiment, idet man brugte den uforandrede gift og aldrig kunde være sikker paa, at denne gift ikke kunde tage sig op til større giftighed hos det individ, paa hvem man indpodede den. Pasteur derimod dyrkede miltbrandgiften eller miltbrandbakterien paa en saadan maade, at den blev mindre giftig og denne mindre giftige bakterie brugte han som vakcine. Og det er som følge af dette Pasteurs arbeide, at man faldt paa og siden ved forsøg fandt ud, at kokopperne i virkeligheden ikke er andet end børnekopper, der har tabt en del af sin giftighed ved at sygdomsgiften dyrkes i koens istedetfor i menneskets legeme. Man opdagede nu endvidere snart, at de mikrober, der fremkaldte sygdom, i det angrebne dyr eller menneske frem-

bringer en kemisk gift, der var det egentlige farlige ved sygdommen, hver mikrobe en egen gift efter sin art.

Forklaringen af immuniteten gik herefter i to retninger, idet det kunde tænkes, at organismen enten blev modstandsdygtig mod den kemiske gift eller blev omstemt saaledes, at de sygdomsvækkende og giftproducerende mikrober ikke kunde trives og vokse i den. Det første troede Behring og Kitasato at have opnaaet bevis for overfor stivkrampe og difterit. Stivkrampe fremkaldes af en eiendommelig mikrobe, der kun findes i det saar, som foranlediger stivkrampen. Man fandt nu, at denne mikrobe producerede en kemisk gift, der fremkaldte stivkrampen. Behring og Kitasato fandt paa en maade til at gjøre dyr uimodtagelige for stivkrampe og fandt videre, at blodserum (d. v. s. blod befriet for sine blodlegemer eller blodvand, som det ofte kaldes) fra disse immune dyr gjorde andre dyr ogsaa immune, naar det indsprøitedes hos dem, ja det kunde endog helbrede dyr, hos hvem stivkrampen allerede var begyndt. Man kan dyrke denne stivkrampemikrobe udenfor organismen og herved faar man den samme gift som i denne. Blander man den giftige dyrkningsvæske efterat have dræbt eller frasilet mikroberne med en opløsning af jod og indsprøiter denne blanding hos dyr, saa blir disse immune og disses blodserum gjør altsaa igjen andre dyr immune. Dette er følgelig en ren kemisk immunisering, og som nævnt kunde man ogsaa helbrede dyr, der allerede havde faaet stivkrampe. Man begyndte nu ogsaa straks at forsøge denne behandling hos mennesker, der havde faaet stivkrampe, og der foreligger allerede en hel del beretninger om lykkeligt udfald af en saadan behandling af mennesker med blodserum af immuniserede dyr. Man troede ogsaa ved disse undersøgelser at opdage, at mikroberne ikke trivedes, og at de mistede sin giftighed hos de immuniserede dyr.

Desværre har det ved senere undersøgelser vist sig, at disse resultater kun delvis er rigtige. Man kan sikkert gjøre dyr immune paa den ovenfor angivne maade, saa immune, at man kan indsprøite store mængder ren gift hos dem uden at det nauer dem; de blir efter en slig indsprøitning kun endnu mere immune. Man kan indpode dem mod stivkrampemikrober, uden at de kan skades deraf, skjønt mikroberne trives hos dem og endog blir giftigere, end de var før. Dette klinger jo besynderligt, men forklares paa følgende maade. En bekjendt russisk forsker, Metchnikoff, har altid paastaaet, at det, der gjorde

dyr og mennesker uimodtagelige for mikrobernes angreb, var deres hvide blodlegemer, der spiste op og fordøiede mikroberne og paa den maade gjorde dem uskadelige. Der findes nemlig i blodet en del celler, der er bevægelige, og som kan optage i sig smaa fremmede legemer, som de støder paa; de er meget følsomme, og findes der udenfor blodkarrene noget, som tiltrækker dem, saa spadserer de ud gjennem blodkarvæggene og angriber de legemer, som tiltrækker dem. Det viste sig nu, at blodlegemerne hos de immuniserede dyr optog i sig de stivkrampemikrober, der indførtes i legemet, mens dette ikke fandt sted hos ikke immuniserede dyr. De af blodlegemerne optagne mikrober blev saaledes uskadeliggjorte, forhindrede fra at danne giftstof, skjønt de, naar de overførtes i en næringsvædske, hvori mikroberne kunde leve, mens blodlegemerne gik tilgrunde, viste sig dygtige til at danne en sterkere gift end sædvanligt; dette kan forstaaes derved, at de svagere mikrober allerede var fordøiede og tilintetgjorte af blodlegemerne, mens kun de kraftigste mikrober endnu havde modstaat fordøielsen. Det viste sig fremdeles, at blodserum af immuniserede dyr kunde neutralisere temmelig store portioner af stivkrampegift, men ikke destomindre var det umuligt at helbrede dyr, som allerede havde en vel udtalt stivkrampe, og de paastaaede helbredelser af mennesker med stivkrampe er rimeligvis saaledes at forklare, at disse patienter vilde være blet helbredet uden behandling, hvad der ikke saa sjeldent hænder. De to herrer, der har gjort disse undersøgelser i Metchnikoffs laboratorium, Roux og Vaillant foreslaar derfor, at man skal indsprøite blodserum af immuniserede dyr hos folk, der har faat saar, som kan lade befrygte indtræden af stivkrampe. Dette er noget, som enhver doktor kan gjøre, thi de to herrer har fremstillet det immuniserende stof i tør tilstand, saa man kan have det paa lager, og det tør vel hænde, at man med tiden kan faa det i apothekerne.

Ligeoverfor et par andre mikrobesygdomme er man kommet til det samme resultat som her skildret for stivkrampens vedkommende.

Betænker man, at det først var i 1864, at man fik sikkerhed for, at en dyresygdom, miltbranden, fremkaldtes af mikrober, og at det væsentligst er i de sidste 10 aar, at arbeiderne med immuniteten er udførte, saa synes der at være ikke saa ringe udsigt til, at man i en ikke saa særdeles fjern fremtid kanske vil være istand til paa kunstig maade at beskytte menneskene mod ialfald en del af de smitsomme sygdomme.

G. Armauer Hansen.

Om skoggrænsens synkning.

Naar man færdes paa vore fjelde i nærheden af trægrænsen, har man stadig anledning til at se, hvorledes store træer staar ganske tørre og visne. I det trondhjemske kaldes de „gadd“. De friske, opvoksende trær er ganske smaa og tynde, og store friske trær er ofte slet ikke at se. Paafaldende tydeligt ser man det, naar man reiser fra Telemarken over Haukeliveien; de store hundredaarige furetrær staar enten ganske hvide eller brune med vissent bar, og de friske, som findes, er altid meget mindre end de tørre; derimod staar birkeskogen grøn og frodig. Yngvar Nielsen gjør ogsaa opmerksom paa det i sin reisehaandbog. Næsten i hver fjeldbygd ved bønderne at berette om skogbare strækninger, som før har været skogbevoksede eller om store trærødder, som findes langt tilfjelds. Om end ikke alle disse fortællinger er ganske paalidelige, viser dog flere sig ved den nøiere undersøgelse at være fuldstændig stemmende med virkeligheden.

I sin „Norges flora“ angiver professor Blytt furegrænsen i det østenfjeldske til at være 2 500—3 000 fod over havet, men, siger han, „den har i ældre tider mangesteds gaaet noget høiere end nu, thi man finder ofte furelevninger i torvmyrene ovenfor den nuværende furegrænse.“ Han nævner ogsaa, at der er fundet furelevninger i myrer ved Vadsø. („N. fl.“ side 390. Se ogsaa A. Blytt: Vegetationen ved Sognefjorden, s. 32.)

Om den samme ting anfører professor Schübeler (Viridarium II, s. 376), at man fra landets sydspids til omtrent 62^0 finder i myrene paa flere steder temmelig store og vel vedligeholdte furestammer paa steder, der kan ligge flere hundrede fod over furens nuværende grænse. Han nævner saaledes, at ved Nystuen fandt man i forrige aarhundrede rødder og stubber af temmelig store furetrær; videre at furestammer med 15—18 tommers diameter er fundet ved Buvandet i Jotunheimen. Omtrent midt paa Dovres høislette, siger han videre, lidt øst for Hjerkin, fandtes endda for nogle aar siden, som rester af en større og tættere skog, i en høide af omtrent 3 200 fod, en del spredte furetrær med lav vekst, men hvis stammer holdt indtil 1 fod i diameter. Ifølge Schübeler skal ogsaa forstmester Gløersen have fundet flere furerødder ved Normandslaagen paa Vidda ca. 4 000 fod over havet.

Ved mine undersøgelser af Dovres myrer i aaret 1889 stødte jeg flere steder paa subfossile furetrær over den nuværende furegrænse, og et par af disse iagttagelser, skal jeg meddele her.

Fokstuen ligger i en høide af 3 100 fod og over den nuværende trægrænse. Furetrær findes først et godt stykke nedover veien til Domaas og paa den anden kant ikke før østenfor Hjerkin. Men i fordums tider har det været anderledes. I de vidtstrakte Fokstuemyrer støder man ofte paa rødder og stammer af fure, ofte lige i overfladen; de stammer, jeg her saa, var imidlertid ikke meget store. Men i en liden myr tæt nord for Fokstuen, lige ved veien, er der saa fuldt af furerødder og udvæltede stammer, at det ofte var umuligt at føre torvboret ned. De ligger tildels lige i dagen, saa de kan sees af enhver forbifarende. Disse stammer har ikke den koniske, hurtigt toppende og grenede form, som furen almindeligvis har, naar den vokser tilfjelds og enligt, men de er lange og smekre, som om der havde været tæt skog. En af stubberne maalte 1.20 m. i omfang, 1 fod over roden, men der var ogsaa dem, som var endnu tykkere, men som jeg ikke kunde faa maalt, da det var umuligt at naa ud til dem. Nede i myren fandtes ogsaa fuldt udviklede kongler.

Ved store Saattelsjø, øst for Kongsvold, lidt søndenfor Orkla findes der udvæltede furetrær i dyndet ved bredderne; enkelte med rødder, andre knækkede, mens ogsaa en del rødder staar igjen ved strandbredden. Ifølge den geografiske opmaalings nyeste karter skal stedet ligge omtrent 3 750 fod (1 180 m.) over havet, altsaa flere hundrede, næsten 1 000 fod over den nuværende trægrænse. Ogsaa disse furetrær havde lange og slanke stammer, saaledes at disse to fund lader formode, at der over den største del af Dovres høislette har vokset tæt, sammenhængende fureskog og kun de opragende fjeldtopper har været skogbare. Hvor længe disse trær har ligget begravet i det grunde mudder, er det ikke muligt at udtale sig om. Veden var fast og vel vedligeholdt, saaledes at bønderne, ialfald paa det sidste sted, trækker stammerne op og benytter dem til brændsel ved sæterbruget. Der findes nemlig nu ikke engang birkeskog ved Saattelsjøen eller i den nærmeste omegn, hvad ældre folk imidlertid kan fortælle har været tilfælde før. Veden er ogsaa meget bedre vedligeholdt end de trærester, man finder i torvmyren og er altsaa rimeligvis af en betydelig yngre datum.

Alle disse samstemmende iagttagelser vidner altsaa om, at træ-

grænsen i det søndenfjeldske Norge har sunket i det mindste 800 fod og det i en tid, som ikke kan være særdeles fjerntliggende.

Hvad kan nu grunden være?

Man har opstillet tre forklaringsgrunde, der hver for sig indeholder en del af sandheden, tilsammen maaske den hele.

Det mest nærliggende er at tænke paa menneskenes ødelæggelser og her ligger nok en væsentlig aarsag. Det er bekjendt nok, at naar skogen borthugges paa høitliggende, veirhaarde steder, vil de unge spirer intet ly finde, de bliver forkrøblede og sætter vanskeligt spiredygtigt frø; tilslut vil derfor skogen ganske forsvinde. Beitning bidrager ogsaa kraftigt til de unge spirers ødelæggelse. Et af de mest slaaende eksempler paa skogødelæggelse ved menneskehaand har man ved Røraas. Her var der oprindelig den tætteste skog, saa man maatte blinke træerne forat finde veien tilbage (Schübeler anf. st.). Nu findes der i en vid omkreds ikke et eneste furetræ. Røraas ligger 2000 fod over havet, altsaa henved 1 000 fod under den naturlige furegrænse paa disse kanter. Forholdene her har imidlertid været ganske særegne, idet kobberværket har krævet en umaadelig masse brændsel, som før toges af skogen. Man kan saaledes ikke sammenligne forholdene her med forholdene paa Dovres høislette, hvor ved kun er anvendt til sæterbruget, heller ikke kan det fureløse terræng i udstrækning paa langt nær sammenlignes. Det er ikke rimeligt, at skogen paa Dovre skulde have været udsat for saa sterk og saa langvarig ødelæggelse for menneskehaand, at den skulde være ganske forsvunden.

En anden forklaringsgrund har man søgt i landets stigning efter istiden. Man finder i det østlige Norges løse lag merker efter en havstand 600 fod over den nuværende.

Imidlertid skriver de fundne træstammer sig ikke fra den tid, da landets hævning begyndte, men fra en langt senere. At sige fra hvilken tid de skriver sig er, som ovenfor bemerket neppe muligt, men et lidet holdepunkt kan vi dog maaske faa ved at tage vor tilflugt til de oplysninger, vi kan erholde ved studiet af torvmyrene. Disse indeholder nemlig vekslende lag af ren torv, uden trærester og lag, som er fulde af træstubber. (Udførligere om dette se Blytts afhandling i dette tidsskrift 1890.)

Stubbelagene maa ansees som tegn paa, at et tørrere klima har været fremherskende, og under et saadant vil trægrænsen gaa høiere

op end under et fugtigt. Sætter vi nu de fundne træstammers voksetid saa langt tilbage, som til det sidste stubbelags tid, og selv det er maaske altfor langt, saa har siden den tid landet kun steget ca. 50 fod.[1]) Sandsynligvis har træerne vokset der endnu senere og maaske saa sent, at stigningen har været endnu mindre, ja maaske ingen; i den historiske tid har landet nemlig neppe steget, da man finder flinteredskaber lige i fjæren f. eks. paa Jæderen.[2]) Ved landets stigning kan saaledes furegrænsens store synkning ikke forklares.

Den tredie faktor, som man har tænkt sig skulde være medvirkende, er klimaets ændring. De fleste forfattere, som har omhandlet fænomenet, tilskriver ogsaa den sidste omstændighed en væsentlig indflydelse. Saaledes J. Geikie i en afhandling om Englands myrer, hvor han nævner klimaets forandring, som en væsentlig aarsag til skoggrænsens synken i England; Warming antager ogsaa, at klimatiske ændringer for en stor del har bevirket, at trægrænsen i Skandinavien nu er lavere end før. (Warming: Meddelelser fra Grønland, hefte 12, side 11.) Det samme antager ogsaa Blytt.

En støtte for denne antagelse faar vi ogsaa ved studiet af vore lavere liggende torvmyrer. Vi finder nemlig, at vore kuldskjære løvtræer, som ek og hassel, før har havt en større udbredelse end nu, og det i tider, som ligger forud for menneskets indvandring til Norge, men naturligvis efter istiden (Blytts boreale og subboreale periode). Der er desuden flere andre ting, som tyder paa, at der mellem istiden og nutiden har været en periode, da klimaet var adskillig varmere end nu over hele Skandinavien og tilgrænsende have. Vi faar derfor blive staaende ved den antagelse, at trægrænsens synken, neppe lader sig forklare uden ved at antage en ændring af klimaet.

Denne ændring har sandsynligvis bestaaet i en synken af temperaturen, ialfald af maksimumstemperaturen, maaske samtidig med en tiltagen af nedbøren. Et fugtigt klima vil nemlig virke til en synken af trægrænsen; saaledes ser vi, at ikke alene alle trægrænser, men ogsaa urteagtige planters høidegrænser synker udover mod havet (Blytt: Sogns vegetation).

Adolf Dal.

---

[1]) Blytt: Det sydøstlige Norges Torvmyrer. Kristiania vidensk. selsk. 1882, side 8.

[2]) Hansen: Strandlinjestudier. Arch. math. nat. 1891, side 67.

En norsk skibskapteins beretning om sjøormen.

I 1886 engang kom jeg, under en samtale med en her i Kragerø bosat, troværdig og forstandig skibskaptein, ind paa kapitlet om den store sjøorm. Han fortalte om uhyret simpelthen, hvad han selv og hans mandskab havde seet og oplevet, og hans beretning syntes mig værd at optegnes. Han skrev da historien op for mig, og hans brev blev overladt professor Collett i Kristiania, som jo dog ikke kunde gjøre mere ved den ting, efter zoologernes gode, gamle regel: „Vis mig først dyret!" Professoren ytrede kun som en formodning, han iøvrigt ikke lagde særlig vegt paa, at uhyret kunde have været en kjæmpemæssig blæksprut. Brevet blev da leveret tilbage og lagt hen. Tillad mig saa at give ordet til hr. skibskaptein Andreas Hassel af Kragerø, fortiden fører af barkskibet „Nora", hvis brev til mig lød saaledes:

„Hr. skolebestyrer Ullmann!

Efter Deres ønske skal jeg forsøge at beskrive det af mig og mit mandskab i mai 1872 i den mexikanske bugt observerede sjeldne og store dyr.

Vi var paa reise til Galveston i Texas og havde et par dage iforveien passeret Yucatan-banken, da vi om eftermiddagen klokken omtrent tre fik se noget, som reiste sig op af vandet langt borte paa styrbord baug. Matros Jens Andersen, som arbeidede oppe i riggen, var den første, som saa det, og raabte, at han saa noget ligesom en halvtønde, som stod paa ende i vandet. Straks efter varskoede rormanden, matros Ole Thorbjørnsen, at han saa noget forud ligesom en stor mand, der reiste sig ud af havet. Ingen anden saa noget da; men et øieblik efter opdagede jeg i horisonten noget, som saa ud som en stor flok springhvaler, der kom hen mod os. Da de kom nærmere, saa jeg, at det var haier; thi et par stykker af dem kom, idet flokken passerede agterom, op og snusede paa et stykke flesk, som hang paa haikrogen under agterenden, men gik igjen i en flyvende fart efter sine kammerater. Jeg har ofte seet og fisket hai, men aldrig før eller siden seet eller hørt, at haien har gaaet i saadan flok eller med saadan fart og sprunget i vandskorpen og over vandet som springhval. Mens jeg nu forundrede mig over og talte om dette syn, varskoede

folkene, at der var flere store hvaler oppe om styrbord. Jeg tog kikkerten og saa tilsyneladende flere rygfinner, som bevægede sig forbi hinanden; men da de kom nærmere, saa vi, at det var et eneste stort dyr med fire finner paa ryggen. Da det kom omtrent 300 alen fra fartøiet, stansede det, løftede hovedet en seks eller syv fod over vandet, blev liggende og bevæge dette frem og tilbage, ligesom det saa sig omkring eller veirede efter noget, og samtidig bevægede det resten af legemet i bugter horisontalt. Folkene raabte: „Det er en sjøorm! Det er en sjøorm! Den kan gjerne komme ombord.“ Og den løftede virkelig hovedet høit nok til at have kunnet naa over rækken paa mit med jernbaneskinner dybt lastede skib. Styrmanden foreslog at lade en kanon for at skræmme den væk. Da vi havde seet paa den en lang stund, dels med blotte øine dels gjennem kikkerten, gik jeg ned efter mit gevær; men idet jeg kom op med dette, strøg den afsted i samme retning som haierne, altid i vandskorpen. Vi havde i flere dage havt klart, smukt veir og næsten stille. Havet var meget gjennemsigtigt, klart og roligt som et speil. Alle mand var oppe og arbeidede, og jeg gik og spadserede paa halvdækket under solseilet, da der først blev varskuet, at man saa noget.

Jeg antager, at dyret var 130 til 160 fod langt, styrmændene mente over 200 fod, og omtrent 6 fod i diameter paa midten. Det var af skabning mest lig en aal, men med tyndere hals og bredere paa midten. Af farve var den hvid under bugen, ellers mørkegrøn som en aal, men med brungule flekker paa det grønne, større flekker paa legemet og mindre paa hals og hoved. Flekkerne var formodentlig skyld i, at vi ikke kunde skille øinene. Store kan disse ikke have været. Vi saa hellerikke noget gab eller nogen bryst- eller bugfinner, kun fire butte finner paa ryggen.

Da den kom hen til os, og mens den var ved siden, var en stor del af ryggen og finnerne stadig ude af vandet. Halen kunde vi ikke se, da denne var under vandskorpen; men jeg tror sikkert, naar jeg skal slutte efter bevægelserne, at denne har været som paa en aal. Da den gik bort, bevægede den legemet i perpendikulære bugter. Vi saa den da ovenfra og bagfra, og den forekom os da flad som en flyndre, men meget mere langagtig.

Nogle dage efter kom vi til Galveston, hvor min andenstyrmand gjorde en tegning af dyret, og denne og historien kom da ind i „Illustrated London News“ og derfra, tror jeg, i „Morgenbladet“.

Andenstyrmanden og Ole Thorbjørnsen er senere bleven borte paa søen; men endnu lever her i Kragerø matros Jens Andersen og stuert John Hansen og paa Oterøtangen styrmanden, Knud Olsen, som alle kan bevidne rigtigheden af det her fortalte. Jeg førte dengang bark „St. Olaf“ af Kragerø. Jeg har nu faret tilsøs vinter og sommer i nogle og treti aar og seet mange slags hvaler og fiske, djævlefiske paa kysten af Afrika, store solfiske og sverdfiske, men ingen flere som den her beskrevne.

Med megen agtelse
A. Hassel, jun.“

Dette skibskaptein Hassels nu 8 aar gamle brev, hr. redaktør, leverte jeg ham paa hans begjæring senere tilbage. Jeg vilde dengang ikke byde „Naturen“ det, da jeg vel kjendte den overlegenhed, hvormed alle beretninger om „sjøormen“ mødtes, og som ogsaa — med Deres tilladelse være det sagt — Deres anmeldelse af dr. Oudemans' bog ikke har tabt hvert spor af. Men da nu denne anmeldelse var kommen, viste jeg kaptein Hassel det hefte af „Naturen“, hvori den staar. Hans første uvilkaarlige udbrud, da han saa tegningen, før jeg havde sagt et ord om, hvad den forestillede, var: „Der er det dyr, vi saa!“ Bagefter havde han udsættelser at gjøre. Han havde ingen luffer seet, men derimod fire store rygfinner, mente han. Matros Jens Andersen bekræfter i et og alt Hassels beretning. Han lægger til, at det første, som han oppe fra riggen saa over vandet af uhyret, og som han syntes lignede en halvtønde sat paa ende, var den forreste rygfinne, som havde denne form og var betydelig større end de to følgende, mens den bagerste atter var meget stor, og især meget lang, og bøiet bagover.

Nu vil jeg vist nødig gjøre mig skyldig i løse gjætninger; men jeg maa dog faa lov til at sige, at ligesom det norske skibsmandskab ikke saa noget af halen, som var under vandskorpen, kan dyret meget vel have havt luffer, som ikke kunde sees fra „St. Olaf“. Naar det fremdeles heder i Hassels beretning, at der saaes rygfinner over vandet, som tilsyneladende bevægede sig forbi hinanden, men siden viste sig at tilhøre samme dyr, er ialfald den mulighed ikke udelukket, at her ved „rygfinner“ kan være ment det samme som i andre beretninger om det store sødyr kaldes „manke“.

Baade Knut Olsen og John Hansen er desværre fortiden paa søen, saa dem har jeg ikke kunnet faa udspørge endnu.

Om professor Colletts formodning, at dyret kunde være en blæksprut, skriver kaptein Hassel:

„Der er ingen feiltagelse eller øienforblindelse mulig i vor beskrivelse af den fisk eller det dyr, som vi saa. Fisken var saa nær vort skib og laa saa længe med hovedet, halsen og ryggen over vandet, at vi havde fuld tid til at bedømme den. At den havde haar paa legemet, som dr. Oudemans siger, tænkte jeg mig ikke; jeg troede, at den var som en aal paa skindet. Har den havt haar, har de været korte som paa en sælhund. De ved, at i vandet og i nogen afstand, ser hellerikke sælen ud, som den havde haar. Dyret var aldeles ingen blæksprut. Jeg ved, at der er meget store blæksprutter i det nordlige Stillehav, og jeg har seet i hundrevis af blæksprut. I haardt veir og baugsjø har det hændt mig, at sjøen har vasket dem ind paa dækket. Jeg har engang seet en hel flok 6—9 tommer lange blækfiske flyve som flyvefisk og komme ned paa os som en liden regnbyge. De kom ikke over paa dækket, men blev liggende paa vore røster, og da vi samlede nogle op af dem, saa vi, at det var blæksprut."

Kan De, hr. redaktør, bruge denne beretning om et møde med det hemmelighedsfulde søuhyre i „Naturen", skal det være mig kjært. Den har det værd, at den er troværdige norske sømænds fortælling.

Kragerø 29de mai 1893. **A. C. Ullmann.**

Meteorstene med diamanter og nye grundstoffer.

I Amerika er der i de sidste aar og maaneder faldt ned nogle meteorstene, som meddeles at skulle indeholde høist merkelige stoffer. I Cañon diablo (Arizona) er der saaledes faldt en meteorit, der efter en ny undersøgelse af Friedel i Paris virkelig, som man tidligere har formodet, foruden 91 % jern og 7 % nikkel indeholdt smaa diamanter, der efter den nævnte forskers mening har dannet og udskilt sig under meteorstenens glødning. De var dels sorte, som de saakaldte carbonados i meteoritsen fra Nova Urci og Arva, dels var de gjennemsigtige, gulagtige af farve. Som bekjendt fandt Nordenskjöld ved Ovifak paa Grønland jernmasser, som han ansaa for grafitholdige, men hvis meteoritiske natur rigtignok blev bestridt af

enkelte fagmænd, der holdt dem for at være af vulkansk oprindelse. Blandt disse Ovifakjernmasser var der ogsaa en blok paa 40 kg., af hvilken det var Nordenskjöld umuligt ved slag eller ved sagning at faa et stykke løs, og Berthelot mener derfor nu (Pariserakademiets møde den 4de april dette aar) at dette jerns haardhed muligens skyldes smaa sorte diamanter, der er fordelte i massen. Berthelot minder i den anledning om en beretning hos Avicenna, der fortæller, at der i Centralasien i det 11te aarhundrede faldt ned en meteorsten, af hvilken der paa fyrstelig befaling skulde smedes et sverd, der selvfølgelig mentes at skulle være i besiddelse af overnaturlige egenskaber. Da jernet skulde smedes, viste det sig imidlertid altfor haardt til at kunne bearbeides. Maaske har det ogsaa i dette tilfælde været en diamantholdig meteorsten det gjaldt.

Saavidt man ved, har forøvrigt menneskene kjendt meteorjernet, før de kjendte det kunstig fremstillede, og hos de gamle ægyptere hed jern *ba en pe* (det fra himlen nedfaldne), hvilket endnu har holdt sig i det koptiske benipe. Hos grønlænderne forefandt allerede kapt. Ross jernknive af meteorjern, som indeholdt 3 % nikkel, og som selvfølgelig mentes at have overnaturlige egenskaber. Det samme gjaldt om Artaxerxes meteorsverd (Ktesios), skyternes, fra himlen nedfaldne plog, hvorom Herodot beretter og Roms himmelskjold (*ancile*).

Endnu merkeligere end fundet af diamanter i meteorstene er imidlertid den efterretning, der meddeles fra det metallurgiske institut i Missouri: Joplin, professor i analytisk kemi ved den nævnte anstalt skal nemlig have undersøgt en meteorsten, der nylig er faldt ned i Saint Louis, og fundet, at den indeholder 25 % af et nyt element, som han kalder *helium*, og som i sit spektralanalytiske forhold stemmer overens med et stof, der er kjendt som en af solens bestanddele, men ikke hidtil fundet paa jorden. Saaledes telegraferes der fra Newyork til *Standard;* man bør imidlertid afvente nærmere underretning, da det vel ikke er umuligt, at der blot foreligger en forsinket aprilspøg, siger vor tyske kollega *Prometheus*, hvis mening vi indtil videre ganske tiltræder.

Litteratur.

Nicolaysen: Teknisk organisk kemi i grundrids. (Kristiania og Kjøbenhavn, Alb. Cammermeyer.)

Fysik og astronomi kalder man ofte eksakte naturvidenskaber i modsætning til de beskrivende — botanik og zoologi f. eks. De første arbeider med bestemte „love", og mathematiken spiller en væsentlig rolle i dem; i de sidste er lovene erstattede af regler med undtagelser, ganske som i grammatiken, og mathematiken har endnu ikke fundet nogen plads der. Kemien indtar en mellemstilling; den er fra først af en beskrivende naturvidenskab, men er i fuld gang med at bli en eksakt, og særlig er det den organiske kemi, dette gjælder om. I kemien foregaar alt efter „tal, vegt og maade", og i den organiske kemi kan et legemes egenskaber forudsiges af dets sammensætning, dets formel.

I den foreliggende bog er den organiske kemi helt og holdent behandlet som en beskrivende naturvidenskab, og derfor er der intet at indvende mod dens letfattelighed. Det er en populær kemi, der næsten ikke indeholder formler, men beskrivelse af stoffernes egenskaber, fremstillingsmaade og forekomst. Dette er dens fortrin, men tillige dens svaghed. Det gjør bogen læselig for selv den, der ingen kemiske forkundskaber har, og gjør den til et anbefalelsesværdigt haandlexikon i organisk kemi; man slaar blot op i registret og finder saa paa vedkommende steder en velskreven og god konversationslexikonartikel om det omspurgte emne. Som lærebog — endog kun elementær — ved skoler, der skal uddanne kemisk kyndige fagmænd, synes den os derimod uhensigtsmæssig. Vi vil ialfald haabe, at vore teknikere, selv ved de elementære skoler, faar et grundigere indblik i faget end denne bog kan meddele. Ved mere populære kurser i organisk kemi maatte den den derimod være særdeles brugelig, fordi den holder sig paa overfladen den hele tid, aldrig paalægger læseren det besvær, som er forbundet med en dybere indtrængen i emnet. Men derfor berøves ogsaa læseren den nydelse det er, lidt efter lidt, om end med noget besvær, at se den strænge lovmæssighed oprulle sig for en, som den organiske kemi giver vidnesbyrd om. —*t.*

K. O. Bjørlykke: Norske planter. En skoleflora med billeder. Pris 1 kr.

Hoffstad: Norsk flora. 2den udgave.

Idet sommeren begynder vil vi henlede opmerksomheden paa disse to billige smaabøger, der begge vil være af stor interesse for plantevenner af alle aldre. Begge bøger er beregnede paa „plantebestemmelse", d. v. s. ved deres hjælp kan man udfinde, hvad en plante heder, som man har for sig. Lidt besked om plantens udbredelse i landet og voksesteder findes ogsaa, særlig hos Hoffstad, og tillige faar man, især hos Bjørlykke, vide lidt om, hvad planten bruges til, hvis den har nogen anvendelse.

Begge floraer synes os meget gode og brugelige. Hoffstads har vi allerede tidligere udtalt os om, hvad 1ste udgave angaar. De i 2den foretagne forandringer og udvidelser synes os at være ubetingede forbedringer. Hoffstads flora er nu en omtrent fuldstændig, smukt udstyret norsk flora, vistnok fuldt brugelig til bestemmelse af alle norske planter, undtagen netop de, der hører til de kritiske slegter (*hieracium*, *corex*, *rosa*, *rubus* og nogle fl.) eller til særlig vanskelige familier (f. eks. *gramineæ*). Med disse vil vel de fleste komme tilkort i mange tilfælde, men den begyndende plantesamler kan ogsaa uden skade i nogle aar lade sig nøie med slegtbestemmelse af disse.

Bjørlykkes bog er betydelig ufuldstændigere, omhandler langt færre arter og giver af disse en langt mere kortfattet beskrivelse. De gjennemgaaende meget gode figurer understøtter imidlertid beskrivelserne paa en udmerket maade og vil særlig for begyndere være en overordentlig værdifuld hjælp. De meddelte oplysninger om planternes levevis og anvendelse er velvalgte og i al sin kortfattethed interessante.

Bjørlykkes flora kan ikke for den noget viderekomne erstatte Hoffstads, men den kan ofte være tjenlig ved siden af denne selv for den, der har samlet endel. For rene begyndere anbefaler vi den sterkt, enten alene eller med Hoffstads, den sidste isaafald til kontrollering af bestemmelserne og som supplement. *J. B.*

Th. Kjerulf: Beskrivelse af en række norske bergarter. Brudstykker af et af forfatteren efterladt ufuldendt manuskript. Universitetsprogram for 2det semester 1891. 4 v. 92 sider. 3 pl. (Kristiania 1892.)

Professor Kjerulf efterlod ved sin død i slutningen af 1888 et ufuldendt skrift, som han med en merkelig ihærdighed under en dødelig sygdoms tryk arbeidede paa lige til dagen før sin bortgang. Disse hans sidste forskninger var væsentlig rettede paa udgranskningen af de indre krusningsfænomener i bergarter, der har været udsatte for sterkt tryk.

Disse fænomener kaldes i almindelighed med et af Kjerulf i videnskaben indført ord de kataklastiske.

Trykningen af bogen var ved forfatterens død netop paabegyndt, og verkets fortsatte udgivelse overdrages til de herrer ingeniør kand. min. A. Getz, professor I. H. L. Vogt, samt til undertegnede. Desværre opnaaede ikke forfatteren at faa nedskrevet den afsluttende oversigt over arbeidets resultater; det er derfor kun undersøgelsens materialier, som har kunnet fremlægges. **Hans Reusch.**

Mindre meddelelser.

Temperaturundersøgelser i atmosfærens høiere lag. Allerede længe har man ved selvregistrerende termometre undersøgt temperaturforholdene i havdybene, hvor intet menneske nogensinde vil kunne trænge hen. Derimod er det først i den senere tid, at man er begyndt paa lignende maade at udforske de høiere luftlag. I de sidste fire maaneder af forrige aar opsendte saaledes Hermite i Paris ikke mindre end tretten smaa balloner, der naaede op til en høide af 9 000 meter, tiltrods for, at de var meget let byggede, af papir overtrukket med petroleum. En noget større papirballon (60 kub. meter), der opsendtes i december ifjor eksploderede i ganske ringe høide over jorden, og man besluttede sig derfor til at bygge en ny ballon af bedre materiale, nemlig guldslagerhud. Denne blev sluppet op fra Vaugirard den 21de marts iaar, forsynet med en kurv, hvori var anbragt et registreringsapparat, der optegnede saavel temperatur som lufttryk (d. v. s. høide over jordoverfladen) med bestemte mellemrum. Desuden bar ballonen 700 brevkort, som lidt efter lidt skulde slippes løs derved, at en præpareret bomuldssnor, hvortil de var fæstede, ganske langsomt forbrændte, og som var beregnede paa at give meddelelse om, hvilken vei ballonen havde taget. Denne sidste del af

operationen mislykkedes fuldstændig, idet der kun blev gjenfundet fem eller seks kort. Derimod blev ballonen selv gjenfundet 190 km. fra Paris og registreringsapparaterne i god stand tilbagesendte til rette vedkommende.

De kurver, de havde optegnet, er nu blevne undersøgt og resultaterne offentliggjorte i *Comptes rendus*. Det har derved vist sig, at lufttrykket har været helt nede i 95 mm. (det normale er som bekjendt 760), hvilket svarer til en høide af 17 000 meter, hvis man tør gaa ud fra, at der er samme forhold mellem lufttryk og høide saa langt fra jorden som længere nede. Den laveste temperatur, der var optegnet, var ÷ 51° C., i en høide af ca. 14 000 meter. Da temperaturen ved jordoverfladen var ca. 17° C. svarer dette til en minskning af 67° eller 1° for hver 210 meter. Da atmosfæren antages at naa op til 180 000 meter tyder disse tal paa, at temperaturen i de høiere lag er betydelig lavere, end man har antaget i henhold til Fouriers theori, ifølge hvilken himmelrummets varmegrad ikke skulde være synderlig forskjellig fra den laveste temperatur, der er iagttaget paa jordoverfladen, nemlig 58°.

Hermites forsøg vil forøvrigt ikke længe komme til at staa alene, idet den bekjendte luftskipper, kommandør Renard i Meudon, har konstrueret et sæt registreringsapparater, der i den nærmeste fremtid vil blive sendt tilveirs med en ballon paa 113 kub. meter, fyldt med vandstofgas.

Ved disse forsøg er man kommet ind paa en ny vei til udforskning af lag i atmosfæren, hvor intet menneske nogensinde vil naa hen, en vei, som visselig vil give interessante resultater, særlig hvis det lykkes — hvad den bekjendte astronom Janssen vil forsøge — at bestemme ballonens høide ved direkte iagttagelse i kikkert. Derved vil man faa gjort en direkte prøve paa, om forholdet mellem lufttryk og høide holder sig efter de opstillede formler ogsaa i de store høider.

Det er af stor interesse, at den ved Hermites foreløbige eksperiment fundne temperatur stemmer med Joule's og Clausius' theori, ifølge hvilken himmelrummet skulde have en temperatur af ÷ 273° C., eller endog med visse naturfilosofers opfatning, at der ikke er nogen grænse for afkjølingen. Hvis denne antagelse er rigtig, saa maa forøvrigt luften i en vis høide overgaa fra gasformig tilstand til yrsmaa krystaller og draaber, der følger jorden under dens bevægelse gjennem rummet, og som stadig forvandles tilbage til gasformig tilstand, naar de

falder ned i regioner, hvor temperaturen er noget høiere end den, ved hvilken de bliver flydende eller fryser.[1]) —*t*.

Murstens porøsitet. En af de vigtigste fordringer til vore beboelsesrums sundhed er, at der sker tilstrækkelig tilførsel af frisk luft. Ofte antager man, at denne tilførsel kun sker gjennem vinduerne og dørene, for en stor del ved ovnenes hjælp, hvilke sidste især om vinteren virker som udmerkede ventilatorer. Derimod tænker man slet ikke paa, at der ogsaa gjennem selve væggene sker en ganske betydelig luftcirkulation. Ved et ganske interessant eksperiment kan man let overbevise sig om vore byggematerialers gjennemtrængelighed for luft. I den hensigt tager man en almindelig mursten og overstryger dens fire smalsider med asfaltlak, saa alle porer bliver grundig tilstoppede. Paa de to upræparerede flader klæber man derpaa fast en firsidet (pyramideformet) paptrakt, hvis bund dækker omtrent hele stenens flade, og som ved hjælp af papirstrimler klæbes hermetisk fast til de asfalterede smalsider saaledes, at den luft, der blæses ind gjennem tragtens ende, kun kan undvige gjennem selve stenens masse og saaledes trænge ind i tragten paa den anden side af denne. Fæster man et tyndt glasrør i spidsen af den ene tragt og blæser sterkt ind igjennem den anden, saa kan man, hvis apparatet er tæt, slukke et lys, der er anbragt lige foran glasrøret. Luften trænger altsaa gjennem stenen. Man kan ogsaa variere eksperimentet saaledes, at man bringer den ene tragt i forbindelse med en gasledning. Efter ca. 10 minutters forløb kan man faa en liden flamme tændt i spidsen af den anden. Resultatet er omtrent det samme om begge stenenes flader overdrages med kalkmørtel; ogsaa denne er gjennemtrængelig for luft. Derimod siver der ikke mere luft igjennem, hvis stenens flader overklæbes med papir.

Skjærpet lugtesans. Det er bekjendt, at naar man efter længere tids ophold i mørke pludselig kommer i sterkt lys, saa „blændes“ man, idet øiet er bleven overordentlig følsomt for lysvirkninger ved i nogen tid ikke at have været udsat for dem. Efter hvad der meddeles af en amerikansk forsker er noget ganske tilsvarende tilfældet med lugtesansen. Naar man kommer op igjen efterat have foretaget

---

[1]) Efter W. de Fonvielle i *Nature*.

en rundtur paa omkring 12 timer i den bekjendte Mammuth-hule, saa er ens lugtesans i den første tid overordentlig udpræget, og de fleste ting har en lugt, der virker ubehageligt. Dette fænomen skal være velkjendt blandt de besøgende i hulen og skriver sig fra, at der i denne næsten ikke er nogen stoffer, der lugter sterkt.

Overførelse af kolerabaciller. Skjønt der endnu ikke er paavist noget tilfælde, hvor kolera sikkert er bleven overført ved breve, postkort o. l., har prof. Uffelmann i Rostock underkastet de herhenhørende spørgsmaal en nøiagtig undersøgelse, hvis resultater offentliggjøres i *Berliner klinische Wochenschrift.* Ifølge disse forsøg holdt kolerabacillen sig i live i 23½ time paa et brev, der blev konvoluteret paa sædvanlig maade og derpaa lagt i en postsæk. Paa brevkort lod de sig paavise efter 20 timers forløb. Derimod døde bacillerne meget hurtig paa mynter. Saavel paa kobber- som paa sølvmynter var der 10 minutter efter infektionen ingen levende kolerabakterier tilstede. Grunden hertil ligger rimeligvis i metaloksydernes bakteriedræbende virkning. Paa lin- og uldtøi var bacillernes levetid særlig lang.

Ogsaa den rolle fluerne kan spille som smittebærere blev nærmere undersøgt. En flue, der havde været i berøring med en koloni af kolerabaciller, frembragte efter en times forløb det uhyre antal af 10 500 nye kolonier paa en passende næringsbund. En flue, der var behandlet paa lignende maade, blev sat paa et stykke kogt oksekjød og dette efter nogen tids forløb afskrabet og undersøgt. Antallet af levende bakterier var ogsaa i dette tilfælde meget stort. Et andet forsøg bestod i at fugte fingeren med vand, hvori kolerabaciller var udrørte, og lade bakterierne tørre i luften, hvad der tog en 7—8 minutter. En time efterat vædsken var ganske indtørret, blev fingeren strøget over stegt kjød. Paa dette udviklede der sig talrige kolerakolonier. Først efter en time og 50 minutters forløb lod der sig ikke mere paavise baciller paa fingeren.

I et andet tidsskrift meddeler prof. Fränkel sine undersøgelser over kolerabacillernes levedygtighed paa saltet kaviar, et spørgsmaal der har særlig interesse, fordi den meste russiske kaviar kommer fra egne, hvor koleraen stadig holder til. Resultatet var, at bacillerne døde inden 24 timer var forløbne, hvad der er noksaa merkeligt, da andre mikroorganismer, særlig gjærsoparter, lever i stort antal paa kaviar.

Moskus-oksen. *The zoological society* d. v. s. den zoologiske have i London bekjendtgjør, at den betaler 500 £ for fem levende eksemplarer af dette dyr — tre hunner og to hanner — naar de afleveres i god stand i Regents park i London. For færre eksemplarer betales i forhold. Unge moskusokser skal uden vanskelighed kunne fanges og opdrættes, og da dyret forekommer temmelig langt syd paa Grønlands østkyst (til mellem 70 og 71°) skulde der ikke være nogen særlig vanskelighed ved at gjøre denne forretning. I 1889 dræbte, som tidligere omtalt her i bladet, kaptein Knudsen paa Hekla adskillige moskusokser paa Grønlands østkyst ved 74° 10′, og ogsaa løitnant Ryders ekspedition saa mange af dem.

Moskusoksen lever i flokke paa 20 eller 30, undertiden opimod 100 stykker, af hvilke dog kun nogle faa er voksne okser. De ligner i sit udseende og sine vaner faarene og lever særlig af græs, men spiser ogsaa mose, lav, løv af selje o. l.

En liden vandmotor er konstrueret af et belgisk firma (J. Dulait, Charleroi). Dens kraft, omtrent 1 kilogrammeter, er tilstrækkelig til at drive en liden dynamomaskine, som skaffer den nødvendige elektricitet til en buelampe. Motoren anvendes i flere belgiske byer til elektrisk gadebelysning. Den anbringes inde i sokkelen paa en kandelaber, der bærer buelampen og bringes i forbindelse med byens vandledning. Skal lyset tændes, saa aabner man blot kranen til vandmotoren. Den maatte kunne anvendes til elektrisk belysning paa steder, hvor man kun trænger nogle faa lamper. Vand til drivkraft har man jo nok af paa mange steder hos os og noget stort tryk behøver motoren ikke, 4 meters vandtryk er nok.

Fra Smithsonian Institution har vi modtaget et cirkulære angaaende prisbelønninger af *The Hodgkins Fund.* Af dettes midler uddeles følgende belønninger.

1) 10 000 dollars for en afhandling, der indeholder en ny og vigtig opdagelse angaaende den atmosfæriske lufts egenskaber, i meteorologisk, hygienisk eller en hvilkensomhelst anden retning.

2) 2 000 dollars for den bedste opsats om

a) „The known properties of atmospheric air considered in their relationships to research in every department of natural science, and the importance of a study of the atmosphere considered in view of these relationships.“

b) „The proper direction of future research in connection with the imperfections of our knowledge of atmospheric air, and of the connections of that knowledge with other sciences.“ [1])

3) 1 000 dollars for den bedste populære afhandling om den atmosfæriske luft, dens egenskaber og forhold (deri indbefattet forholdet til fysisk og mental hygiene). Denne opsats behøver ikke at være større end 2 000 ord; den skal være skrevet i letfatteligt sprog og egnet til folkebog.

Arbeiderne kan være affattede paa engelsk, fransk eller tysk og maa indsendes til sekretæren ved *Smithsonian Institution* inden juli 1894. Dog kan indsendelsen af det under 1 opførte arbeide indsendes inden 31te december 1894.

Hodgkins-fondets midler kan til alle tider kun anvendes til fremme af undersøgelser over „Den atmosfæriske lufts natur og egenskaber i dens forhold til menneskenes vel“. Hr. Hodgkins maa tydeligvis have været en raring.

Trykfeil.

I prof. Torups artikel i aprilnummeret, paa hvilken der ikke blev læst korrektur af forf., har der indsneget sig nogle meningsforstyrrende trykfeil, som bedes bemerkede:

Pag. 100, anm. 1. Wuité de Rupique, læs: *Société de Physique* (de Paris).
„ 101, linje 17 fra oven, revisicer, læs: revider.
„ 101, „ 24 — uforsøgsmæssig, læs forsøgsmæssig.
„ 103, „ 8 — foto-koronografiske, læs: foto-kronografisk.
„ 103, „ 9 — Marcy, læs Marey (og det samme pag. 103, linje 15 og linje 3 fra neden, pag. 104 linje 3 fra oven og linje 8 fra oven).
„ 103, „ 15 — Bon de Boulogne, læs: Bois de Boulogne.
„ 109, „ 17 — glycogin, læs: glycogen.
„ 109, „ 22 — underdelt, læs: sønderdelt.
„ 109, „ 4 fra neden medtaget, læs: undtaget.

Paa flere steder staar desuden areo- istedetfor aero- (i sammensætning som aeronaut, aerostat).

---

[1]) Vi har sat dette paa engelsk, da betydningen er os noget uklar.

Bøger til billige Priser.

For Almuebibliotheker — privatbibliotheker — læselag.

Nedennævnte Bøger af mit Forlag sælges indtil videre til de anførte

betydelig nedsatte Priser.

Specielt henledes Opmærksomheden paa de yderlig reducerede Priser, naar Bøgerne tages kollektionsvis.

Kollektion A.

	Opr. Pris. Kr.	Neds. Pris. Kr.
Bibelens Oprindelse. Popul. Foredrag af A. M. St. Arctander. 155 Sider st. Okt.	1.75	0.75
Catharina og Craufurd Tait, Erkebisk. af Canterbury's Hustru og Søn. En Biografi af W. Benham. 152 Sider Okt.	1.50	0.50
— smukt indb.	2.50	1.00
Et Lys paa min Sti. Julefort. fra Nordfriesland. Af Johs. Biernatski. Oversat af Sognepr. S. B Hersleb Walnum. 38 S. Okt. . . .	0.50	0.20
— smukt indb.	1.20	0.60
Charles Gordon som Christen og Soldat. En biograf. Skildr. Efter eng. Kilder ved Kirsten D. Hansen. 111 S. Okt. . .	1.00	0.50

Naar der paa engang tages 1 Expl. af hver af ovenst. 4 Bøger, hvis saml. Bogladepris har været Kr. 4.75, **sælges de for Kr. 1.25 tils.**

Kollektion B.

	Opr. Pris. Kr.	Neds. Pris. Kr.
Bergens Forsvar i 1801 og 1807—1814. Af H. J. Barstad, Kapt. Med Kart over Bergen i 1801. 504 S. st. Okt.	8.50	4.00
Kortfattet statistisk Haandbog over Kongeriget Norges Inddelinger i administrativ, retslig og geistlig Henseende m. m. efter officielle Kilder. Af J. Geelmuyden. 90 S. st. Okt.	1.35	0.50
Skolearbeide og Arbeidsskole. To pædagogiske Foredrag. Af Dr. Frants Grung. 64 S. Okt. . . .	1.00	0.50
Socialismen i Korthed fremstillet. Af M. W. Malling, Kriminaldommer. 56 S. Okt.	0.60	0.30

Naar der paa engang tages 1 Expl. af hver af ovenst. 4 Bøger, hvis saml. Bogladepr. har været Kr. 11.45, **sælges de for Kr. 3.50 tils.**

Kollektion C.

	Opr. Pris. Kr.	Neds. Pris. Kr.
Om Kunsthaandværket i ældre og nyere Tid. Efter Wilh. Lübke's „Das Kunsthandwerk" ved Johan Bøgh. 70 S. Okt. . . .	0.75	0.30
Raad til unge Kvinder og Mænd paa Landet. Nogle Foredrag om Pleie af Smaabørn m. m. Med Forord af Overl. Dr. Vogt. 39 S. 12mo, indb. . . .	0.50	0.20
Om Sandhed og Sandhedssøgen. Fire Foredrag af Jens Greve. 86 S. Okt.	0.80	0.25
Om Statens Forpligtelse til at antage sig den enkeltes aandelige Udvikling. Af Jens Greve. 40 S. Okt.	0.50	0.20
Synnøve Solbakken. Von Björnstjerne Björnson. Aus dem Norw. übersetzt von Otto Lübbert. 179 S. Okt.	1.00	0.25

Naar der paa engang tages 1 Expl. af hver af ovenst. 5 Bøger, hvis saml. Bogladepr. har været Kr. 3.55, **sælges de for Kr. 0.80 tils.**

Kollektion D.

Konrad Dahl:

	Opr. Pris. Kr.	Neds. Pris. Kr.
Glimt, to Fortællinger. 292 S. Okt.	3.50	1.50
— Eleg. indb. . . .	5.00	2.50
Et Slør, Fortæll. 213 S. Okt.	2.75	1.25
— Eleg. indb. . . .	4.00	2.25
Ly, Fortælling. 247 S. Okt.	3.00	1.25
— Eleg. indb. . . .	4.25	2.25
Tor Lysne, Fortælling. 222 S. Okt.	2.75	1.25
— Eleg. indb. . . .	4.00	2.25
Ensomme Folk. To Fortæll. 192 S. Okt.	2.50	—
— Eleg. indb. . . .	3.75	—

Naar der paa engang tages 1 Expl. af hver af ovenst. 5 Bøger, hvis saml. Bogladepr. har været Kr. 14.50 heftet og Kr. 21.00 indb., **sælges de for Kr. 5.00 heftet, og Kr. 8.50 indb. tils.**

Ed. B. Giertsen

33 Strandgaden **33**

Bergen

— etableret 1848 —

I Kommission hos **C. Floor** i Bergen er udkommet:

D. C. Danielssen.

Planteparasitære Hudsygdomme.

(Fjerde og femte Hefte af Samling af Iagttagelser over Hudens Sygdomme ved W. Boeck og D. C. Danielssen.)

Stor Folio med 9 lithogr. og kolor. Plancher samt 7 Fig. i Texten.

Pris Kr. 25.00.

Typesamlinger af indenlandske Sommerfugle

leveres i gode, vel præparerede og sikkert videnskabelig bestemte Exemplarer til en Pris af Kr. 10.00 pr. 100 Stykker af

W. M. Schøyen,
Konservator.

Zoolog. Musæum, Kristiania.

Fjærkrævenner!

Abonner paa „Tidsskrift for fjærkræavl" udgivet af „Foreningen til fjærkræavlens fremme i Norge". Det udkommer én gang om maaneden og koster blot 2 kr. pr. aar. Man blir ved at abonnere medlem af foreningen.

Norsk Havetidende,

udgivet af Selskabet **„Havedyrkningens Venner"**.

redigeret af Gartner **Peter Nøvik,**

udkommer med et Nummer maanedlig og koster 3 Kroner pr. Aar. Skriftets Indhold omfatter alle Havedyrkningens Grene, saa at enhver, der sysler med Havedyrkning, vil have Nytte af at holde det. Bestillinger kan ske paa enhver Postanstalt og i Expeditionen, Hausmannsgaden 23, Kristiania.

No. 7. 17de aargang - 1893. Juli.

Naturen.

Illustreret månedsskrift for populær naturvidenskab.

Udg.: Bergens museum. - Red.: dr. J. Brunchorst.

Redaktionskomite:
Dr. D. C. Danielssen, G. A. Hansen, N. Nicoll.

Indhold.

W. C. Brøgger og *Th. Münsters* indberetning om skredet i Værdalen (med 4 fig. og 1 kart) 193
E. Poulsson: Om kaffe og om alkohol som nydelsesmidler (med 1 fig.) 207
—*t.:* Vellugtende stoffer og deres fabrikation 218
Mindre meddelelser: Elektrohomoeopathien. — Telefonistinder overflødige 224

Smithsonian Institution AUG 3 1897 National Museum

Kommissionærer:

For Norge: Ed. B. Giertsen, Bergen.

For Danmark: Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.

Bergen.
John Griegs bogtrykkeri.

Eftertryk af „Naturen“'s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen“ angives som kilde.

Færdig fra trykkeriet den 31te juli.

Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

Archiv for Mathematik og Naturvidenskab. Bd. 16. Hefte 1 og 2. (Cammermeyer, Kristiania og Kjøbenhavn.)

Birgitte Møller: Dyrenes liv. Typiske skildringer for hjemmet og skolen. Med flere hundrede større og mindre afbildninger. 12te Levering. Pris 80 øre. (Philipsen, Kjøbenhavn.)

Adam Poulsen: Naturkræfterne, deres love og vigtigste anvendelser. En almenfattelig fremstilling. 2den omarbeidede og forøgede udgave. 15de levering. Pris 1 kr. (Philipsen, Kjøbenhavn.)

G. O. Sars: An account of the crustacea of Norway, with short descriptions and figures of all the species. Vol. I. Amphipoda pt. 19. (Cammermeyer Kristiania og Kjøbenhavn.)

W. C. Brøgger og Th. Münsters indberetning om skredet i Værdalen.[1])

Til

Den kgl. norske regjerings departement for de offentlige arbeider.

Undertegnede, der med departementets bifald har undersøgt de geologiske forholde ved det store jordskred i Værdalen, har herved den ære at afgive følgende beretning.

Vi afreiste fra Kristiania med morgentoget lørdag den 20de dennes og indtraf i Levanger søndag middag kl. 1.

Eftermiddagen anvendtes til at undersøge oversvømmelsen paa sydsiden af Værdalen. Mandag den 22de undersøgtes paa nordsiden af dalen dels oversvømmelsen i dalens nedre del, nedenfor skredet, dels selve udglidningen ved skredet langs dettes vestre rand.

Da foreløbig ingen større forandringer i de ved skredet indtraadte forholde kunde ventes, ansaa vi os med vor opfatning af vort mandat ikke at kunde opholde os længere paa stedet, naar intet praktisk udbytte af vor reise kunde forrentes for den øieblikkelige situation.

Vi reiste derfor tirsdag middag tilbage til Kristiania, hvor vi ankom onsdag den 24de aften.

Da vi maatte afreise fra Kristiania saagodtsom uden nogen tid til at træffe forberedelser for reisen, var der ingen anledning til at forsyne sig med specielle hjælpemidler for undersøgelsen som jordbor etc.; et jordbor erholdtes efter telegrafisk anmodning i Trondhjem, men viste sig ubrugeligt. Vi var saaledes henviste til, hvad der

---

[1]) Efter anmodning har vi fra arbeidsdepartementet erholdt en afskrift af det væsentligste af denne indberetning, hvilken vi anser for at have saa særlig interesse, at den bør finde plads i „Naturen“ tiltrods for de talrige meddelelser, aviserne har indeholdt om den enestaaende ulykke.

Illustrationerne er udførte efter tegninger, tagne paa stedet af hr. adjunkt M. Bugge i Trondhjem. Red.

under den begrænsede tid for vort ophold paa stedet kunde iagttages i dagen.

En mere detaljeret og nøiagtigere undersøgelse havde vi saaledes ikke hjælpemidler og tid til at anstille; en saadan vilde med skredets usædvanlige udstrækning have krævet et længere ophold paa stedet. Ogsaa var selve skredets bund, der for en nøiagtigere undersøgelse maatte opgaaes nøiere, ved vort besøg endnu tildels utilgiængelig, og skredets bratte vægge tildels endnu for lidet stabile, til at man uden fare kunde gaa nær indunder den, hvad der for en udtømmende undersøgelse vilde været nødvendigt.

Vore resultater kan derfor ifølge sagens natur endnu kun betragtes som rent foreløbige, ihvorvel vi haaber, at en mere detaljeret undersøgelse neppe særdeles væsentlig vil forandre vor opfatning af aarsagerne til skredet og gangen i dettes udvikling.

Vi skal tillade os at bemerke, at en stor del af de af os fremskaffede oplysninger om de ved skredet indtrufne omstændigheder allerede er blevne fremlagte for offentligheden gjennem reportere for forskjellige presseorganer, idet vi ikke fandt nogen grund til at unddrage almenheden meddelelser, som kunde formodes at være af almindelig interesse.

Beskrivelse af skredets omfang, udseende o. s. v.

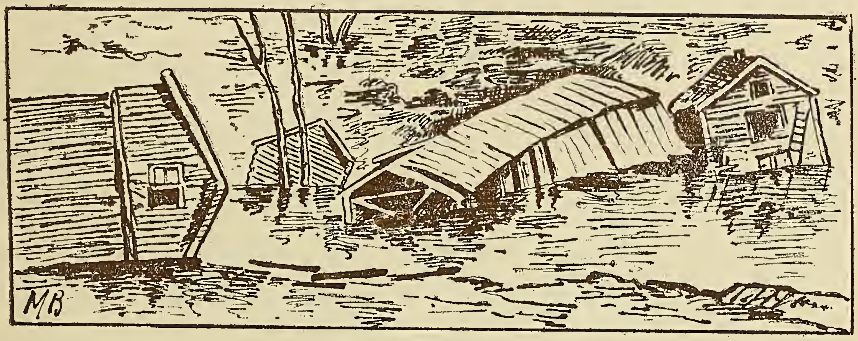
Det udgledne landstykke.

Selve udglidningens udstrækning sees af medfølgende kartskisse; den omgrænses af en uregelmæssig paa flere steder sterkt indbugtet linje begyndende lidt vest for Follobækkens udløb, videre nordover over gaardene Mo's og Uglens (prestegaardens) marker, afskjærende landeveien fra Stiklestad til Vuku ca. 300 m. øst for bygningerne paa Uglen gaard, derfra i en bugt op mod en større myrstrækning et stykke nord for den nu ødelagte landevei; herfra bøier grænsen østover til straks syd for hovedbygningen paa den ved ulykken omkomne ordfører Tessems eiendomsgaard, derfra i en bue med skarp ombøining til lige under husene paa øvre Jermstad (ved vort besøg blot et par meter fra staldbygningen), videre mod sydøst til straks vest for husene paa Faaren, saa i en halvcirkel bøiende om med hovedretning mod vest til straks nord for gaarden Rognhoug, mellem denne og Togstadpladsene, tvertover en liden dal og nu i en bue mod sydvest og syd udefter Follobækkens dal, noget øst for bækkens tidligere leie.

Skredet har saaledes sin største dimension i retning omtrent VNV.—OSO., fra den afskaarne landevei paa Uglens grund til noget syd for landeveien ved gaarden Faaren; denne længde maa efter rektangelkartet at dømme være meget nær 2 700 m., mens den største afstand fra nordranden til udløbet ved Follobækkens rende, altsaa omtrent lodret paa den foregaaende retning, er temmelig nær 2 000 m. Selve udløbet i den ydre del af Follodalen er neppe mere end 400—500 m. i bredde fra vest til øst, altsaa paafaldende trang.

Kvadratindholdet af det udskredne landstykke maa antagelig temmelig nær være = $2^3/_4$ km.^{2} maaske lidt mere.

Skredet presenterede sig ved vort besøg som en skarpt omgrænset indsænkning rundt om med bratte vægge øverst, i regelen visende gjennemsnit af terrassens lagbygning og ved foden med en tallus af



Lerfaldaune.

nedraset sand. Skredets bund var høist uregelmæssig med 2 forøvrigt lidet udprægede dalløb, et antagelig lidt vestenfor Follobækkens tidligere leie omtrent i retning nord—syd, et andet fra den østlige del af indsænkningen og vestover løbende sammen med det første ovenfor skredets smale udløb. Mellem disse dalsænkninger, og efter lokalkjendte folks sigende lidt vest for Follogaardens tidligere plads hævede sig omtrent i retning nord—syd og omtrent til omgivelsernes høide et gjenstaaende kamformigt parti midt i indsænkningen; hvad der laa øst for denne kam, fik vi ikke anledning til at undersøge. Forøvrigt frembød skredets bund et høist uhyggeligt kaos med smaa vanddrukne fordybninger og mellemliggende smaarygge for en stor del i skredets bevægelsesretning blandede om hverandre med lerets

blaa eller sandets gule farve. Langs den vestre del af skredets bund laa der større og mindre stykker af den oprindelige græsgroede jordoverflade, tildels endnu med paasiddende grantrær; disse var delvis endnu opretstaaende, saaledes vel væsentlig sunkne ret ned, dels var de nærmere ud mod bakkedraget i indsænkningens bund kastede om hverandre i alle retninger. Midt efter vandsiget ved skredets smale rendeformige udløb laa træerne gjerne overende især i bevægelsens retning. Mellem de svære flag af blaaler, der var kastede om hverandre i indsænkningens bund, saaes flere steder dybere sprækker tildels endnu aabne dels ogsaa fyldte af sand eller slam.

Langs skredets pereferi fandtes udenom indsænkningen i det gjenstaaende land talrige med skredets omgrænsning parallele vertikale sprækker, langs hvilke flere steder større og mindre indsænkninger havde fundet sted. Ved Mopladsene taltes paa den afskaarne landevei syv saadanne parallele sprækker med smaa afsatser paa op til 1 m.

Det udgledne landstykkes tidligere udseende.

Efter kartet og efter lokalkjendte folks udsagn har det udgledne stykke før skredet udgjort endel af det omgivne terrasseland i to afsatser, en høiere terrasse i den nordlige, en lavere i den sydlige del; begge gjennemskaarne i vest af Follobækkens trange rende og ogsaa tildels i den sydøstlige del af en mindre skarpt udpræget dalgang. Indenfor skredets omkreds laa følgende gaarde og pladse:

3 Jermstadgaarde, gaardene Follo, Kraag, Trygstad, Momoen, Eklosve, samt mange underliggende husmandspladse; desuden større og mindre dele af gaardene Uglen, Mo (flere husmandspladse), Eklo, Rognhoug, Faaren og øvre Jermstad.

Det oversvømmede land.

De store ved skredet udgledne masser af ler og slam førtes ned mod Værdalselvens leie, som meget snart udfyldtes med lermasse helt fra Melbyberget til nedenfor gaarden Holmen paa en længde af vel 6 kilometer i ret linje langs dalbunden eller ca. OSO.—VNV. Ved denne opdæmning oversvømmedes dalbunden ogsaa langt op gjennem Vukudalen helt til gaarden Grunden i ret linje henimod 8 km. ovenfor Melbyberget. Elveleiet nedenfor opdæmningen laa derimod en tid efter skredet ganske tørt.

Af de udgledne masser oversvømmedes og ødelagdes gaardene:

Melbynæsset, Sundbyaunet, Lunden, Haga gaardene, Næsgaardene, Lyngsholmen, Kaalen, Lennæsgaardene, Lyngsgaardene, samt adskillige underliggende pladse, desuden tildels betydelige dele af gaardene Melby, Sundby, Rosvolt, Østgaard, Ekle, Bjertnes, Fæby. Ovenfor Melbynæsset sattes ogsaa adskillige gaarde under vand og ødelagdes delvis, saasom de to Volengaarde nedre Balgaard o. s. v.

Det med udsvømmet lermasse ved oversvømmelsen bedækkede land kan anslaaes til ca. 8 km.^{2}, snarere mere end mindre.

Efter et løst skjøn har vi under hensyn til oplysninger om tidligere reliefforholde paa det af skredet indtagne fladerum anslaaet gjennemsnitsmægtigheden af det udgledne og indsunkne landstykke til ca. 15 m. Dette skulde føre til en udgleden masse af omkring 40 millioner m.^{3}, hvilket neppe er for høit anslaaet. Naar man tænker sig denne masse jevnt fordelt over det med lerslam ved oversvømmelsen bedækkede areal, skulde man komme til en gjennemsnitsdybde af ca. 5 m.; i ikke sammensunken tilstand repræsenterer disse 5 m. imidlertid sikkert en betydelig større høide. Naturligvis er imidlertid lermasserne ikke jevnt udbredte over det hele terræn, da elven efter opgivende ved oversvømmelsen gik op til sandsynligvis over 10 m. over daværende vandstand.

En ganske betydelig del af det afsatte lerslam vil sikkert med elven føres ud til havs og afleies udenfor Værdalsøren. Elvens slamføring har nemlig hele tiden efter skredet været ganske usædvanlig, saa at elvevandet helt nede ved Værdalsøren var fuldkommen ugjennemsigtigt i et par mm. tykke lag, en fuldstændig lersuppe. Om kvantiteten af det paa denne maade bortførte lerslam haaber vi senere at kunne meddele nøiagtigere opgaver.

Efter opgivende var de ved selve skredet og ved oversvømmelsen ødelagte gaarde tildels af bygdens bedste, dels ogsaa af middels og ringere kvalitet. Uden at vi selv har kunnet anstille nærmere beregninger, har vi af kyndige folk paa stedet hørt skaden paa eiendom af alle slags ved skredet og oversvømmelsen anslaaet til mellem $^3/_4$ og $1^1/_4$ million kroner.

Saavidt der blev os opgivet, var der indtil tirsdag den 23de mai savnet tilsammen 119 mennesker, heraf skulde være omkommet ved selve skredet paa nordsiden af elven ca. 90, ved oversvømmelsen paa sydsiden af elven ikke langt fra 30.

Skredets forløb.

Efter de ved eksamination af øienvidner og andre paalidelige folk erholdte oplysninger maa skredet have havt omtrent følgende forløb:

Dr. Strøm fandt, (efter meddelelse af statsagronom Anziøn) da han paa eftermiddagen torsdag den 18de mai reiste over færgestedet ved Lyng, elven meget uklar.

Statsagronom Anziøns gaardsgut paa Fagerhøi (lige ved Hægstad) var ude at fiske ved Bjertnes indtil kl. 11 torsdag aften. Han maatte da slutte, fordi elven var saa grumset og tyk, at der ikke var nogen fisk at faa. Vandet var efter sigende som en suppe. Han havde ogsaa været ude at fiske samme dag tidligere paa dagen og ligesaa dagen før og havde da fundet vandet klart som almindeligt.

Lignende iagttagelser berettedes ogsaa gjort af et par gutter, der havde været ude at fiske ved Bjerken paa sydsiden af elven (meddelt af adjunkt M. Bugge).

Vandet i elven er ellers efter opgivende noget forskjelligt, ved lav vandstand oftere ganske klart, ved høi vandstand hyppigt uklart. Da vandstanden i elven før skredet var lav, og da regn, som skulde kunne have grumset elven, i længere tid ikke har indtruffet, maa elven torsdag eftermiddag og aften altsaa efter forholdene aabenbart have været usædvanlig og paafaldende slamfyldt; en udglidning af ler synes altsaa allerede paa eftermiddagen begyndt fra Follobækkens dalgang.

Dr. Strøm kjørte om aftenen torsdag den 18de fra Vuku til sit hjem paa Ekle og passerede da ved Jermstad over det senere udgledne stykke ved midnatstid angivelig kl. $^1/_2$12—12. Da han kom mellem ordfører Tessems bolig og Jermstad, satte hesten pludselig alle fire ben fast i jorden og spidsede øren; da saa doktoren smattede paa hesten, satte den afsted for livet „saa den laa flad langs veien" og gik først roligere, da den kom nær præstegaarden (efter meddelelse af statsagronom Anziøn).

En lignende historie berettedes os ganske uafhængig af ovenstaaende (af en mand paa gaarden Ryg).

Der fortaltes, at en mand, der kjørte opover dalen fra Værdalsøren til Vuku med læs og en ellers rolig hest, da han var kommen vel forbi præstegaarden merkede, at hesten med engang slog sig løbsk

og sprang saa fort, den orkede, over hele det senere udgledne stykke. Dette skulde være passeret omtrent ved midnatstider.

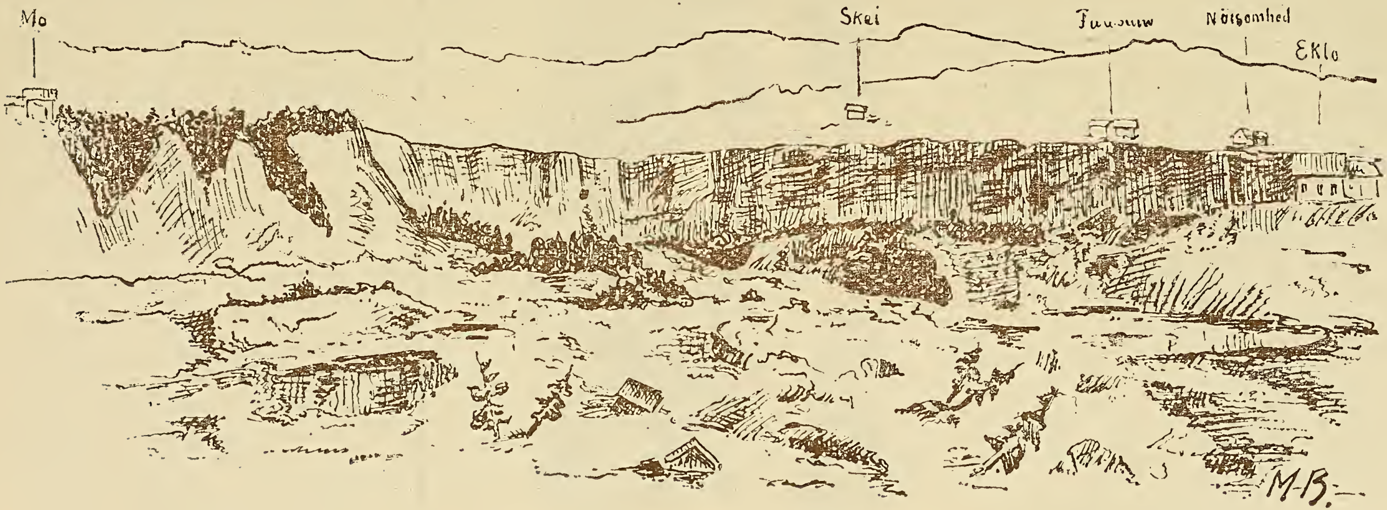
Disse to af hinanden uafhængige samstemmende iagttagelser viser aabenbart, at henimod midnat den 18de mai maa hestene ved kjørsel over det senere udgledne stykke med sin fine sans have merket, at grunden under dem var usikker.

De vigtigste oplysninger om omstændighederne ved selve skredet erholdtes af Jakob Skei, der fra sin gaard Skei, som ligger straks ovenfor (ca. $^1/_2$ km. nord for) det udgledne stykke, selv som øienvidne havde iagttaget skredet. Han meddelte for det første om en pige fra pladsen Gullaug (under Jermstad), hvor familien vækkedes af

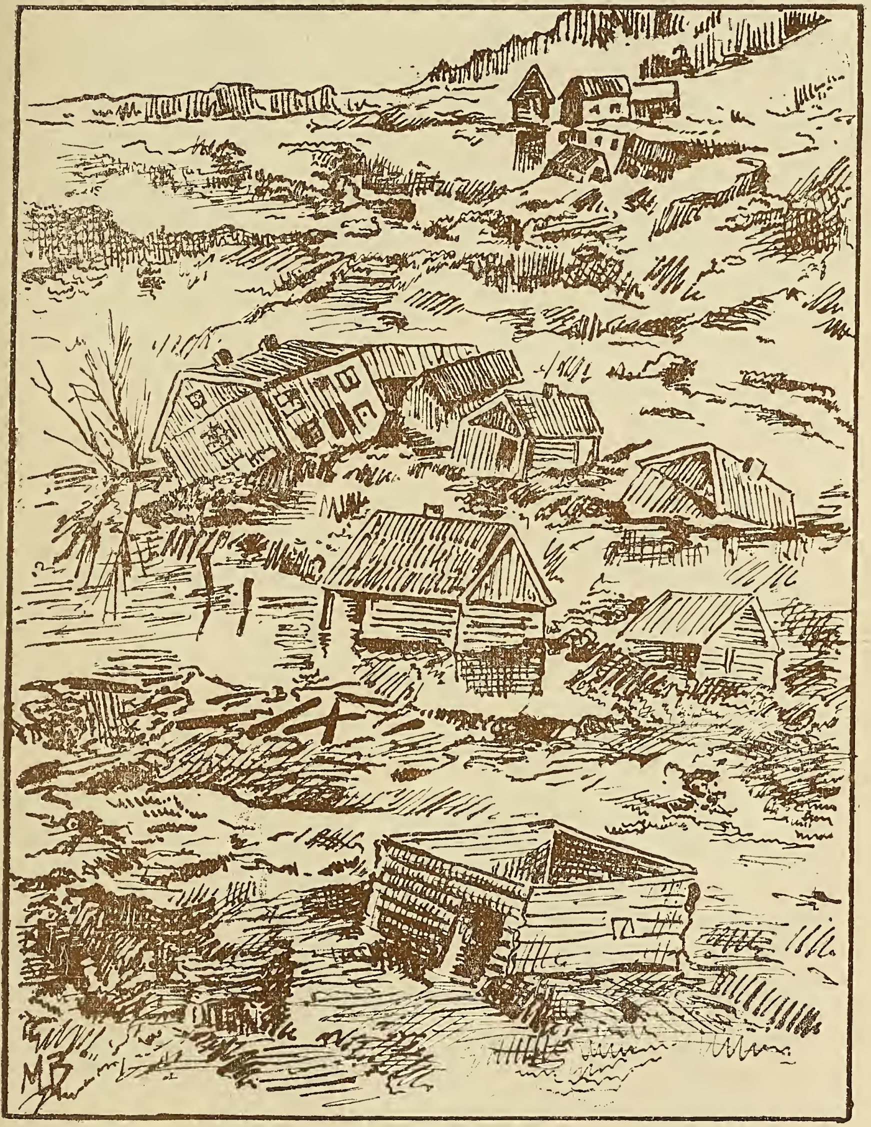
Midtre Næs.

skredet, følgende: Mens faderen skyndte sig til et skab for at redde nogle opsparede penge løb pigen straks ud af huset og langs efter veien over til Smedgaarden (østre Jermstad) for at vække folkene der, hvilket dog ikke lykkedes. Mens hun stod der, saa hun først, at hendes eget hjem forsvandt i dybet, dernæst stalden paa østre Jermstad, hvor hun var; hun løb da øieblikkelig videre over Trygstad ned i den lille omtalte dal, over denne og op til Togstadpladsene og forsøgte ogsaa der i farten at vække, men forgjæves. Løb saa videre til Landfald.

Pigen maa altsaa have løbet fra Follopladsen til forbi randen af



Udsigt mod skredet fra Bjerken paa sydsiden af elven.



Fra jordskredet i Værdalen (ved søndre Haga).

skredet, eller ad den vei hun tog ca. $1^1/_2$ km.; selv om hun har sprunget fort, maa hun dog, naar man tager hensyn til hendes forsøg paa at vække folkene paa Jermstad og Togstadpladsene, og til at hun delvis sprang op ad bakke, have brugt antagelig 15 à 20 minutter.

Jakob Skei selv og hans familie havde lagt sig til at sove og vaagnede ved lyden af skredet. Han troede først, det var vind, men snart blev dundret sterkere. Han beskrev lyden af skredet som „rammel og tur". Dette var „midt paa mørkeste natten", altsaa antagelig ved 12—$^1/_2$1 tiden. Han gik da ud foran husene paa gaarden og saa paa; han saa som en blaa røg stige op over Follo og Jermstad gaardene; antagelig var da allerede disse gaarde strøgne med. Selv saa han først under dumpe drøn gaarden Trygstads huse synke og føres af skredet udover; en af bygningerne her var nylig bordklædt og derfor let at kjende. Saa gik der en tid imellem, som han anslog til ca. et kvarter, da saa han Togstadpladsene gaa, først den vestre, saa den mellemste, sidst den østligste. Der var saavidt stans mellem de to sidste, at Jakob troede den østligste af pladsene kanske skulde blive staaende.

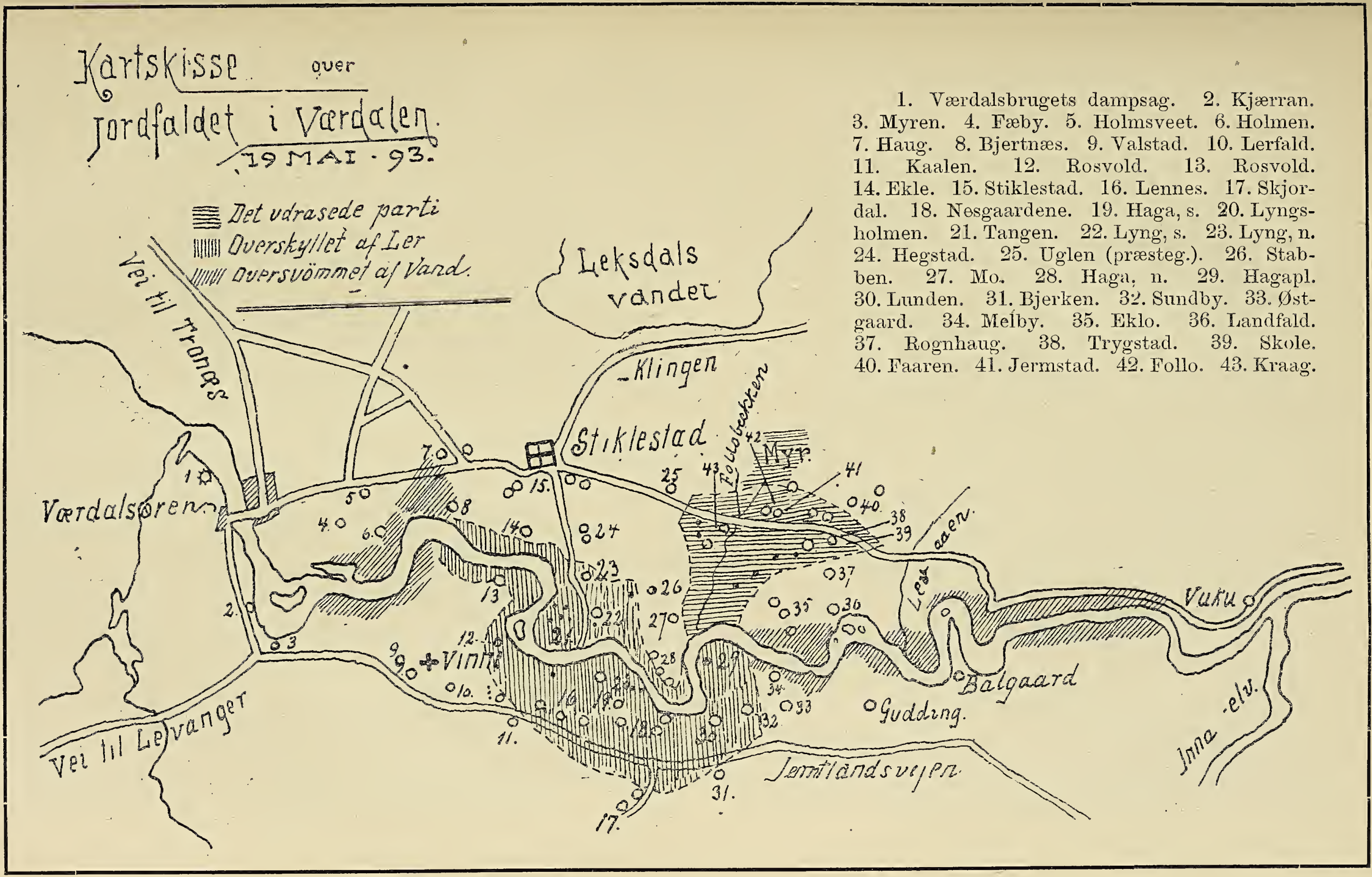
Pladsene gik efter hverandre i store flag; dernæst saa han, at udglidningen trak sig opover mod øvre Jermstad ganske smaat og stansede her foreløbig omtrent $2^1/_2$ mæling (ca. 80 m.) fra staldbygningen.

Efter Jakob Skeis beskrivelse skulde man saaledes kunne antage, at den hele udglidning har staaet paa omtrent en halv time.

En kone paa gaarden Skjørdalen, syd for elven, havde ogsaa med egne øine seet skredet. Det berettedes os, at hun endnu ikke havde lagt sig, og at hun skulde have seet skredet komme i fire fordelinger; ogsaa hun antog, at det hele varede ca. $^1/_2$ time.

Pigen paa gaarden Fagerhøi saa ved 1 tiden, at gaarden nordre Lyng, der laa nede i dalen nedenfor Hægstad, kom seilende „opover bakke", til henunder gaarden Hægstad; den maa da efter kartet være ført i retning nord-nordost med en bagevje af elvens slamstrøm ca. 70 m. fra sin oprindelige plads.

Ogsaa vidnesbyrd fra dr. Strøm og andre viser, at virkningerne af selve skredet og den derpaa følgende oversvømmelse først ved 1 tiden merkedes saa langt nede i dalen som ved Hægstad. Der


Kartskisse over
Jordfaldet i Værdalen.
19 MAI · 93.
Det udrasede parti
Overskyllet af Ler
Oversvömmet af Vand.
Leksdals vandet
Klingen
Stiklestad
Myr
Follobækken
Vei til Tronæs
Værdalsøren
Vinn
Vei til Levanger
Jemtlandsvejen
Gudding.
Balgaard
Leksaaen
Vuku
Inna elv.
1. Værdalsbrugets dampsag. 2. Kjærran. 3. Myren. 4. Fæby. 5. Holmsveet. 6. Holmen. 7. Haug. 8. Bjertnæs. 9. Valstad. 10. Lerfald. 11. Kaalen. 12. Rosvold. 13. Rosvold. 14. Ekle. 15. Stiklestad. 16. Lennes. 17. Skjordal. 18. Nesgaardene. 19. Haga, s. 20. Lyngsholmen. 21. Tangen. 22. Lyng, s. 23. Lyng, n. 24. Hegstad. 25. Uglen (præsteg.). 26. Stabben. 27. Mo. 28. Haga, n. 29. Hagapl. 30. Lunden. 31. Bjerken. 32. Sundby. 33. Østgaard. 34. Melby. 35. Eklo. 36. Landfald. 37. Rognhaug. 38. Trygstad. 39. Skole. 40. Faaren. 41. Jermstad. 42. Follo. 43. Kraag.

skulde da altsaa være hengaaet ca. 3 kvarter maaske 1 time fra det første større skred.

Fredag eftermiddag begyndte selve skredet at udvide sig end yderligere ved smaa udskridninger (et par maal) lige til ca. 20 m. fra husene paa øvre Jermstad; senere er skredet naaet endnu nærmere mod disse, saa at mandag eftermiddag staldbygningen kun laa et par meter fra skredets rand. Smaa fortsatte udglidninger har fremdeles efter det store skred ogsaa fundet sted ved Mopladsene og ved Rognhoug. Før lørdag middag var overfladen af de udgledne masser nogenlunde tør, og elveløbet nedenfor opdæmningen laa indtil dette tidspunkt ganske tørt; først lørdag middag var vandet naaet saa høit, at det begyndte at rinde over lermasserne. Det var naaet til 2 etage paa gaarden Valens hovedbygning. Lørdag eftermiddag havde vandet fundet veie over den store leropfyldning til nedenfor Holmen; om de løb, vandet senere har taget, vil amtsingeniøren og kanaldirektøren afgive sine beretninger.

Lagfølgen i de løse jordlag i skredets omgivelser.

Lagfølgen i de løse jordlag i skredets omgivelser kan først ved et større antal jordboringer bringes sikkert paa det rene. Saavidt vi under den korte tid, vi havde til raadighed, kunde iagttage i selve skredets bratte vægge, er den ovenfra nedad følgende: Øverst en udstrakt torvmyr over en strækning af ca. $^3/_4$ km.^{2} udbredende sig nord for skredet ligefra dettes rand indover til henunder fjeldet Lyngaasen; myrens dybde saaes i skredvæggen paa flere steder gjennemskaaret antagelig opgaaende til over 3 m. (?); myren, som før skredet skal have været vaad, siges efter samme at være bleven meget tør.

Langs hele den vestlige del af skredet saaes i væggene øverst laget sand og fint laget rullestensgrus med meget smaa sten med paa sine steder en mægtighed af maaske 25—30 m.

Under sandet saaes flere steder blaaler af betydelig mægtighed. Saavidt man af de blottede vægge i skredets nordre og østre dele kan dømme derom, maa overfladen af blaaleret, altsaa grænsen mod overliggende sand, have steget fra syd mod nord og sandsynligvis ogsaa fra vest mod øst; thi mens paa vestsiden af skredet den overliggende sand var meget mægtig og blaaleret først optraadte i bunden, saa man i de bratte vægge i skredets nordostlige og østlige del en

stor mægtighed af blaaler, kun øverst overleiet af sand, der var raset ned over blaaleret.

Hvad der kommer under blaaleret er det uden jordboringer umuligt sikkert at afgjøre; da imidlertid ogsaa blaaleret, selv i store dele af skredet, er sunket ned, taler sandsynligheden for, at her under leret maa ligge et betydeligt vandførende lag af eiendommelig beskaffenhed, antagelig saakaldet kvikler. Saadant kvikler har den egenskab at absorbere store kvantiteter af vand, der af kvikleret fastholdes som af en svamp, beroende paa kviklerets eiendommelige sammensætning af en meget finslemmet blanding af kvartssand og lerslam, mens derimod almindeligt blaaler ikke er gjennemtrængeligt for vand, og paa den anden side almindelig sand lader vandet løbe igjennem.

Ogsaa det øvre sand viste sig med sikkerhed vandførende, idet der paa skredets sider, ialfald mod vest paa grænsen mellem blaaleret og sandet, sprudlede frem flere tildels ganske righoldige vandaarer. Vi talte ensteds ved Mopladsene 5 saadanne nydannede kildespring, hvis vand fra blaalerets overflade randt ned i bunden af den vestlige forsænkning af skredet.

Efter de ovenfor meddelte faktiske oplysninger maa gangen i skredets forløb og sammes aarsager have været følgende:

Først er antagelig paa eftermiddagen den 18de det opblødte lerslam af et større vandførende lag i dybet begyndt at rende ud langs Follobækkens leie ud i elven; at dette maa have været indledningen til skredet er gjort sandsynligt ved de ovenfor meddelte iagttagelser om en usædvanlig slamføring i elven paa eftermiddagen og aftenen før skredet. Underlaget for blaaleret og det derover liggende sand maa saaledes antagelig have været sterkt gjennembløndt gjennem længere tid, sandsynligvis som en følge af den langvarige regnperiode under forrige aars høst. Hvorvidt ogsaa overfladevand fra myren trængende ned gjennem sprækker i blaaleret har havt nogen større betydning, kan neppe nu afgjøres; saameget vides, at de øverste dele af jorden paa gaarden Follos marker nu efter skredet paastaaes at have været sterkt opblødte i den nærmeste tid, førend skredet indtraf. Om, som af os antaget, et lag af kvikler i bunden under blaaleret har været en hovedaarsag til skredet, er det jo ogsaa muligt, at en stigning af selve elveleiet i Værdalselven kan have bragt denne op i høide med kvikleret og derved delvis have forvoldt dettes op-

blødning, et forhold, som dog først ved jordboringer kan bringes paa det rene. For sandsynligheden af forekomsten af et større kviklerlag i dybet under blaaleret taler foruden omstændighederne ved selve skredets forløb ogsaa en iagttagelse af en indsender til „Dagsposten", der direkte udtaler, at han observerede kvikler i bunden af skredet.

Efterat først ligevegtstilstanden paa det af skredet rammede strøg var bragt i forstyrrelse ved begyndende udglidning i dybet, er antagelig først de nedre dele af den lille Follodal kommet i bevægelse og derunder det vandførende lag, slamlaget, i bunden lidt efter lidt mere og mere gledet ud paa grund af trykket fra overliggende ler- og sandmasser. Dette kunde ikke ske, uden at der dannedes vertikale sprækker i den kompakte plade af det paa grund af langvarig tørke nu sandsynligvis temmelig tørre blaaler, og saaledes kan det have gaaet til, at pludselig store flag har sunket ind i dybet og derefter, som paa et rutschplan, har gledet ud efter dalen i bevægelsens retning. Det synes efter de beretninger, vi har faaet, som om paa denne maade først gaarden Follo er sunket ind, derefter, da først et dybt gab var aabnet, det ene flag efter det andet med eller uden paaliggende gaarde eller pladse. Efter hvad der er iagttaget maa den fortsatte indsynkning og udglidning være skeet dels fra nord mod syd, dels fra øst mod vest.

At selve udglidningen gjennem skredets trange udløbsaabning er skeet temmelig kontinuerlig, mens derimod indsynkningen af de efter hvert løsnede flag er skeet i flere sæt, bestyrkes af alle iagttagelser. At de indsunkne blaalerflag med paaliggende sand og torv tildels har bevæget sig som mere sammenhængende stykker, fremgaar af en hel række iagttagelser; saaledes fandtes i staburet fra ordfører Tessems gaard brødleverne opstablede langs væggen paa en bænk uden at have gaaet istykker; ogsaa fandtes til og med langt nede ved Værdalselven huse fra samme eiendom tildels nogenlunde samlede.

Derimod maa den gjennemblødte kviklermasse, der har dannet underlaget for blaaleret som en slamstrøm, have rendt ud efter løbet, og paa denne strøm har de store flag af blaaler seilet ud efter renden.

Det første store skred maa have været meget voldsomt, da det ellers ikke saa hastigt kunde have dæmmet op for Værdalselvens brede dal. Hvor vældig slamstrømmen har været, og hvilken kraft den har havt, efterat den var yderligere fortyndet af elvens vandmasse, viser

sig deraf, at den til og med saa langt nede som ved Lyngsgaardene, 4—5 km. fra Follodalen i strømmens bevægelsesretning, formaaede at flytte husene der paa sin flade mere end hundrede meter i bagevjeretning. Slammassen maa saaledes paa sin vei nedigjennem Værdalen have dannet en let bevægelig tynd lergrød eller suppe, i hvilken her og der større og mindre mere sammenhængende flag af fastere blaaler har svømmet.

De koncentriske sprækker rundt om skredet viser, at endnu maaske smaa flag fra kanterne af kan skalle af, saaledes vil muligens øvre Jermstadgaarden, en del af jorden paa Mopladsene og Uglen, sandsynligvis ogsaa paa Rognhaug og Faaren, endnu stryge med, men meget store udglidninger i skredets omgivelser turde neppe være sandsynlige, efterat der nu ved stedfundne udglidning synes opnaaet en ny ligevegtstilstand i masserne.

Hvis vor antagelse om et udbredt skikt af kvikler under blaaleret i Værdalen er rigtig, turde man derimod vistnok have al grund til at nære frygt for, at ogsaa paa andre steder langs bredderne af Værdalselven nye udglidninger muligens kan finde sted i fremtiden.

Kristiania den 25de mai 1893.

Om kaffe og om alkohol som nydelsesmidler.[1]

Mine damer og herrer!

Vort hele liv, fra dets begyndelse og til dets afslutning, er et stadigt forbrug af kraft paa bekostning af vort eget legeme. Alt vort arbeide, saavel det aandelige som det legemlige, repræsenterer et materielt tab. Ikke alene hver bevægelse, som udføres, men ogsaa hver tanke, som tænkes, er en udgift, ved hvert aandedræt forbrænder en del af vort legeme.

De stoffe, der tjener til at opbygge nye vævsbestanddele og erstatte de aldrig ophørende udgifter, gaar under navn af næringsmidler.

---

[1]) Et foredrag. Tildels med benyttelse af Schmiedeberg: Arzneimittellehre og Bunge: Physiologische Chemie.

Ved siden af disse, der er en nødvendig betingelse for livets bestaaen, benytter omtrent alle mennesker ogsaa en del andre stoffe, som kaldes nydelsesmidler.

Nydelsesmidlerne kan deles i to store afdelinger.

Den 1ste afdeling omfatter de, der anvendes, fordi de gjør et tiltalende indtryk paa vore sanseredskaber, f. eks. paa smagsorganerne. Nydelsesmidlerne af denne klasse er mange i antal og vekslende; enkelte af de gamle nydelsesmidler forsvinder efterhaanden for at give plads for nye, hvis levetid ogsaa ofte er begrænset — thi menneskets smag skifter baade efter tider og efter folkeracer. Vore forfædre havde andre taffelglæder end vi. Naar vikingerne efter endt strid samledes i Valhalla, da bestod festmaaltidet af sød mjød og flesk; vi vilde foretrække en anden spiseseddel. Safran, som vi nu bruger til at farve gult med, hørte i oldtiden til de mest skattede krydderier. En egen harpikslignende substans (dyvelsdræk), ansees af perserne for et høist velsmagende krydderi, der ikke bør savnes i noget velordnet kjøkken; alene lugten vil imidlertid straks overbevise os om, at retter tilberedte hermed ikke vilde vinde bifald hos nogen europæisk gane. Mange lignende ting kunde nævnes; smagen af ricinusolje eller amerikansk olje f. eks. sætter europæere meget liden pris paa, mens kineserne bruger den som madolje.

Den 2den afdeling af nydelsesmidlerne omfatter de stoffer, der anvendes ikke paa grund af nogen behagelig lugt eller smag, men fordi de paa organismen, især paa nervesystemet, udøver visse virkninger, som menneskene sætter pris paa. Af denne klasses nydelsesmidler er der igjen to grupper, der har naaet en overordentlig stor udbredelse og derfor er af særlig interesse. Det er for det første forskjellige planteprodukter, for hvilke vi kan opstille kaffen som den typiske repræsentant, og for det andet de alkoholholdige eller spirituøse drikke.

I det følgende vil jeg søge at besvare spørgsmaalet: hvorfor har just disse to grupper af nydelsesmidler faaet en saa stor betydning? — eller, med andre ord, jeg vil søge i flygtige omrids at give Dem en fremstilling af deres virkningsmaade.

Jeg vil da først omtale kaffe og dernæst gaa over til alkohol; ved omtalen af det sidstnævnte stof vil jeg faa anledning til at gjøre Dem bekjendt med en opfatning, der staar i strid med de nu gjængse anskuelser om dets virkning.

Jeg skal begynde med at præsentere for Dem den substans, som idag først vil lægge beslag paa vor opmerksomhed, nemlig coffeïn (eller caffeïn). Det danner smukke, hvide, naaleformige krystaller, som, hvad der fortjener at fremhæves, er uden lugt og uden nogen fremtrædende smag; de smager ganske svagt bittert.

Jeg vil straks henlede mine damers og herrers opmerksomhed paa et overmaade merkeligt forhold.

Coffeïnet forekommer i planteriget, dog ikke meget udbredt, men samtlige de faa planter, hvori det findes, hører til menneskeslegtens uundværligste nydelsesmidler. Kemikerne har meget ivrig søgt efter coffeïn ogsaa i andre planter end disse fra gammel tid af benyttede, men forgjæves. Vi staar her overfor en meget interessant og meget vanskelig forklarlig kjendsgjerning: vilde, paa de laveste kulturtrin staaende og allermindst med kjendskab til kemi udrustede folkeslag, har blandt de hærskarer af forskjellige planter, som bedækker jordens overflade, med ufeilbarlig sikkerhed vidst at finde frem og benytte de ganske faa, som indeholder coffeïn — og det uagtet, som allerede nævnt, coffeïnet ingen lugt har og ingen udpræget smag, som skulde kunne tjene til at gjenkjende det. Hvilken sporsans det er, der her har ledet vore lavtstaaende urforfædre, er det ikke let at have nogen bestemt mening om.

De coffeïnholdige planters betydning er meget stor. Theplantens blade og kaffeplantens frø anvendes over hele jorden, saa langt menneskelig bebyggelse rækker og hører til verdenshandelens vigtigste artikler. De fra Vestafrikas kyst stammende i den sidste tid saa meget omtalte kolanødder skattes af negrene som et værdifuldt nydelsesmiddel og føres ad karavaneveiene vidt omkring i det mørke fastlands indre. I Sydamerika har den saakaldte *guarana*, tilberedt af frugterne af en plante ved navn *paullinia sorbilis*, og bladene af en kristtorn- eller *ilex*-art, som under navn af paraguay-the har fundet veien helt til vore kolonialbutiker, en stor betydning. Nordamerikas rødhuder laver sin the af bladene af nogle andre *ilex*-arter og selv Sydafrikas lavtstaaende stammer har forstaaet blandt alle deres hjemstavns planter at opspore de eneste coffeïnholdige, nogle *cyclopia*-arter, som gaar under navn af busk-the.

I Europa synes ingen coffeïnholdige planter at være vildtvoksende, men da de i omkring midten af det 17de aarhundrede først blev indførte, vandt de meget hurtig terræn.

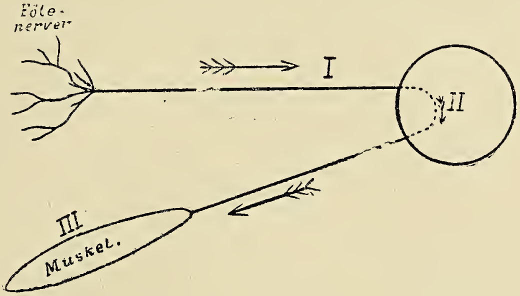
I Frankrig skyldtes dengang kaffens hurtige udbredelse, efter hvad der fortælles, fornemlig en i Paris ansat tyrkisk udsending eller diplomat, som var en stor elsker af den i hans hjemland gjennem araberne allerede kjendte drik. Bemeldte gesandt var, efter hvad sagaen beretter, en meget selskabelig anlagt mand; han førte et gjæstfrit hus og gjorde, hvad der hos muselmænd ellers ikke er skik, endog dameselskaber, hvor kaffe serveredes. Den blev meget snart yndet og uagtet geistligheden fordømte brugen af den hedenske, fra mangegiftets lande stammende drik, som allerede ved sin sorte farve røbede sin oprindelse fra mørkets magter, blev den dog stadig mere populær og snart havde Paris sin første „café“.

Spørger man nu om, hvad grunden er til, at alle de planter, jeg ovenfor har nævnt, har opnaaet en saa høi rang som nydelsesmidler, da kan svaret ikke være vanskeligt at give. Forklaringen ligger ikke i, at de har nogen stor næringsværdi eller er særlig velsmagende — tvertimod, deres smag søger vi i regelen at forbedre ved tilsætninger, f. eks. ved sukker og fløde, forklaringen ligger ene og alene i den egenskab, der er fælles for dem alle, at de indeholder coffeïn.

Vi vil derfor nu gaa over til at undersøge, om der hos coffeïnet lader sig paavise virkninger, som kan forklare os, hvorfor det er en saa ivrig efterstræbt substans.

For at vi skal kunne gjøre dette, maa jeg imidlertid bede mine damer og herrer at følge mig paa et kort streiftog ind paa rent medicinske gebeter. — Det er en iagttagelse, som straks vil paatrænge sig vor opmerksomhed: statistiken viser, og enhver kolonialhandler vil kunne bekræfte det, at forbruget af kaffe er størst hos de samfundsklasser, som beskjæftiger sig med tungt legemligt arbeide, med muskelanstrengelser. At saa maa være er ogsaa ganske naturligt. Vi skal undersøge, hvad der gaar for sig, naar en muskelbevægelse udføres. Jeg skal tage et eksempel fra det daglige liv: jeg kommer med min haand i nærheden af en eller anden gjenstand, som gjør et ubehageligt indtryk paa den, f. eks. en varm ovn, og trækker derfor haanden skyndsomt tilbage. Det hele er et øiebliks verk, men det er dog et temmelig indviklet maskineri, som er sat i bevægelse. Hvad der foregaar, skal jeg prøve paa at illustrere ved en skematisk tegning; naar haanden kommer i berørelse med den varme ovn, da paavirkes følenerverne, som udbreder sig overalt i huden, paa en egen maade, der for os giver sig tilkjende som smerte, og, hvis vi vedblev at holde haanden der, da vilde vi

faa et brandsaar. Under sædvanlige omstændigheder forebygges nu dette paa følgende maade: saasnart hudnerverne udsættes for den sterke varme, sender de ufortøvet budskab derom til centralorganet for alle nerver, til hjerne eller rygmarv. Her, i centralstationen, holdes da i al hast raadslagning om, hvad der i sagens anledning skal foretages, og der fattes den beslutning, at haanden skal fjernes fra ovnen. Hurtigst mulig sendes nu gjennem bevægelsesnerverne befaling til vedkommende muskler om, at de skal sætte sig i aktivitet, sammentrække sig og derved bringe haanden bort fra det farlige naboskab. Paa lignende maade forholder det sig med alle de bevægelser, vi foretager; der modtages fra udenverdenen indtryk af den forskjelligste art, der besluttes i centrum, at en eller anden passende foranstaltning skal træffes, og derom sendes besked til bevægelsesredskaberne, til



musklerne. Ser en arbeider f. eks. en tung kasse, som skal løftes, da modtager han først gjennem øinene et indtryk af kassens form og størrelse. Dette indtryk forplantes saa gjennem synsnerverne til hjernen, som forordner armmusklerne, hvorledes de hensigtsmæssigst skal tage fat.

De vil, mine damer og herrer, nu let indse, at, for at en bevægelse skal kunne udføres med hensigtsmæssighed, er 3 ting nødvendige.

For det første maa de opfattende organer være i orden, give et paalideligt indtryk af, hvad der passerer i udenverdenen.

For det andet er det af stor betydning, at maskineriet arbeider hurtig og let i centralorganerne, i hjerne og rygmarv, thi den virksomhed, som her foregaar, er af en meget kompliceret art. Her er det, vor organismes merkeligste og gaadefuldeste elementer, nervecellerne, udfolder sin virksomhed. Deres rolle er det, som allerede

nævnt, at bearbeide de modtagne indtryk og træffe videre forføininger; den nærmeste natur af deres arbeide er os ukjendt.

Det tredje, der er af vigtighed, er, at musklerne selv er i god forfatning, d. v. s., at de er istand til at udføre sine sammentrækninger hurtig og med kraft.

Naar et menneske i længere tid har beskjæftiget sig med en eller anden anstrengende sysselsættelse, da indtræder en tilstand, som kaldes træthed, og som er karakteriseret derved, at bevægelserne udføres for det første langsommere, og for det andet med mindre kraft end forhen. For begge disse forandringer i arbeidsmodus lader der sig opstille en rimelig forklaring. Under træthedstilstanden er der forandringer, afvigelser fra det normale, tilstede i punkterne II og III (kfr. fig.). I centrum arbeider ikke længer nervecellerne med samme iver som i udhvilt tilstand, meldinger modtages og ordres udsendes kun trægt; derfor gaar alt saa langsomt, og bevægelserne udføres med mindre kraft, fordi de af arbeidet udmattede muskler ikke har i sin magt at sammentrække sig med samme energi som før.

Under saadanne træthedstilstande ser man nu ofte, at nydelsen af kaffe har en fordelagtig virkning. Den synes at bringe en del af arbeidskraften tilbage; man føler sig „styrket“. Om grunden hertil er der opstillet en mængde theorier; dog har først senere aars undersøgelser bragt resultater, som sætter os istand til paa en nogenlunde tilfredsstillende maade at forklare denne kaffens- eller rettere sagt coffeïnets indflydelse.

Man har taget sin tilflugt til forsøg paa dyr og har derved kunnet paavise, at coffeïnet er et stof, der har særdeles merkelige virkninger.

Det er som sædvanlig fysiologernes yndlingsdyr, frosken, som man har eksperimenteret med.

Berører jeg hos en normal frosk ganske lempelig et ben, saa trækker den det til sig eller fjerner sig maaske med et sprang. Der foregaar hos dyret det, vi allerede kjender fra eksemplet med den varme ovn; indtrykket forplantes gjennem en følenerve *via* centrum til tilsvarende bevægelsesnerver og muskler. Har dyret en tid i forveien faaet coffein, vil vi ofte faa noget andet at se; i samme øieblik, jeg berører dens ben, da trækker den det ikke sagte til sig eller fjerner sig stilfærdig, men det hele dyr farer sammen i de heftigste kramper — alle dets muskler sættes pludselig i aktivitet. Coffeïnet

har bevirket, at indtrykket forplanter sig ikke blot til en eller nogle faa bevægelsesnerver, men ogsaa til en mængde andre, det har gjort centrum langt mere følsomt end sædvanlig, lettet overførelserne mellem de forskjellige baner.

Coffeïnets virkninger gaar imidlertid endnu videre; det paavirker ogsaa selve muskelsubstansen saaledes, at musklerne villigere trækker sig sammen og med større kraft. At gaa nøiere ind herpaa vilde føre for vidt. Jeg skal kun nævne, at vi her staar overfor et interessant forhold, idet det har vist sig, at vort eget legeme selv danner stoffer, som er i slegt med coffeïnet. Maaske spiller disse stoffer en rolle ved muskelarbeidet; maaske er de opbrugte, naar man har arbeidet sig træt.

Coffeïnets betydning som nydelsesmiddel turde lade sig føre tilbage til disse forandringer i nerve- og muskelsystemet.

Naar som følge af udmattelse og træthed viljens befalinger kun trægt naar frem til musklerne og disse kun langsomt og ufuldstændig formaar at arbeide, da bortrydder coffeïnet paa den ene side de forøgede modstande i centrum, bringer dette til at reagere livligere, og sætter paa den anden side musklerne istand til lettere at gaa over fra hvilende til arbeidende tilstand.

Ved nydelsen af kaffe eller the tilberedt paa sædvanlig maade er det imidlertid ikke alene coffeïnet, som kommer i betragtning. Naar kaffebønnerne brændes, da dannes ved varmens indvirkning flere eiendommelige, flygtige, saakaldte empyreumatiske produkter, som betinger kaffens aroma. I thebladene findes en eller flere ætheriske oljer, d. v. s. i den grønne the; den sorte the har undergaaet en gjæring, hvorunder de ætheriske oljer svinder. Disse empyreumatiske stoffe i kaffe og de ætheriske oljer i the har paa den store hjerne en inciterende virkning, der viser sig deri, at de forhindrer eller forjager søvnen. Derfor drikker vi gjerne kaffe paa de tider, da en uvelkommen søvnighed pleier at indfinde sig — f. eks. efter rigelige maaltider, for at modvirke den døsighed, der følger med fordøielsesarbeidet.

Gehalten af coffeïn paa den ene side og af de livliggjørende, inciterende empyreumatiske stoffer paa den anden side kan vi til en vis grad variere efter behag. Brændes kaffen sterkt, da bliver den rig paa empyreumatiske stoffe, men fattigere paa coffeïn; brændes den svagt, omvendt. Dette giver os vink, der med fordel kan benyttes i det praktiske liv. Ønsker man at styrke sig til muskelanstrengelser

f. eks. under en skitur, da er det coffeïnet, som er af vigtighed. Folk, som beværter sportsdrivende, f. eks. restauratøren paa Frognersæteren, bør derfor brænde sine bønner meget svagt. Gjælder det at holde sig vaagen ved nattearbeide, da er derimod de empyreumatiske produkter, d. v. s. en sterkt brændt kaffe at foretrække.

I skarp modsætning til kaffe og the og beslegtede planteprodukter staar det andet stof, hvis virkning jeg idag skulde prøve paa at skildre, nemlig alkohol.

Alkohol eller, som den ogsaa kaldes, spiritus er hidtil menneskehedens vigtigste, dens mest brugte og dens mest misbrugte nydelsesmiddel. Den er hovedbestandelen i alle spirituøse drikke, i øl, i vin og brændevin.

Det vil være forsamlingen bekjendt, at vi fremstiller disse drikke ved gjæring af forskjellige sukkerarter. Ved gjæring af druesaft dannes saaledes vin, noget menneskene meget tidlig opdagede. Ved gjæring af sukker, som dannes af kornarter, f. eks. byg, faaes øl. Mindre bekjendt vil det sandsynligvis være Dem, at alkohol ogsaa forekommer temmelig udbredt i naturen. I menneskets legeme, sandsynligvis ogsaa hos andre dyrearter, kan der dannes alkohol eller nærbeslegtede forbindelser. Selv planterne, som vokser paa marken, kan man ikke fritage for mistanken om at nyde spiritus, thi alkohol skal, efter hvad man har troet at kunne paavise, findes i muldjord, og i enkelte planter finder man virkelig ogsaa alkohol. Ferskt brød indeholder alkohol i ikke ubetydelig mængde, og man vil have fundet, at almindeligt drikkevand indeholder alkohol. At være totalafholdsmand er altsaa ikke let.

Naar jeg skal vove mig ind paa kapitlet om alkoholens fysiologiske virkning, da sker det ikke uden en vis frygt, thi vi staar her overfor et meget vanskeligt thema, overfor et emne, om hvilket der er skrevet hele bjerge af tykke bøger, et emne, som har staaet paa dagsordenen i lange tider, og som vistnok endnu i lange tider vil blive regnet blandt de brændende spørgsmaal.

I de ydre, grovere træk er virkningerne meget vel kjendte.

Efter nydelsen af en større eller mindre, hos de forskjellige individer meget vekslende alkoholmængde, indtræder en eiendommelig tilstand, som har faaet navn af beruselse. I alle detailler at skildre denne tilstand lige fra den mildeste oprømthed og til den fuldt udvik-

lede rus vil være overflødigt; dertil er den altfor hyppig og altfor godt kjendt. Jeg skal kun fæste mine damers og herrers opmerksomhed ved enkelte hovedpunkter, som kan tjene os til støtte, naar vi senere skal prøve paa at trænge nærmere ind i virkningens natur og derefter forsøge at danne os en mening om dens værdi.

Vi vil forestille os, at vi gjør følgende eksperiment: vi tager en samling mennesker, helst bestaaende af voksne mandfolk, og giver dem vin, først i smaa forsigtige doser for bedre at kunne studere alle nuancer, dernæst i større mængder; vi sætter os ubemerkede hen og noterer, hvad vi iagttager. Vi vil da se — jeg skal gjøre skildringen saa lidet realistisk som muligt — at der i alkoholvirkningen lader sig adskille to, tilsyneladende ganske forskjellige hovedstadier. Det første stadium er vanskeligt at beskrive, thi det viser sig noget varierende, alt efter vore forsøgsindividers temperament. I begyndelsen vil vi ingen forandring bemerke, men om ikke lang tid vil vi i vor bog kunne notere, at forsamlingen synes at blive noget livligere end forhen, samtalen gaar let og utvungent, individerne synes at se verden i et noget lysere skjær end ellers og har overfor hinanden bortkastet lidt af den stivhed, lidt af den maske, de fleste mennesker til dagligt brug er iførte. Denne grad af virkningen forekommer hyppig i selskabslivet. Gaar virkningen videre, da bliver stemningen tydelig løftet. Samtalen bliver høirøstet, enkelte bliver sentimentale, let rørte, føler alle mennesker som sine brødre og fortæller dette, andre bliver stridslystne og trættekjære — kort sagt, selskabet er animeret; man siger da, at vinen er gaaet til hovedet. Gjennem lang tid kan virkningen holde sig paa dette punkt. Fortsættes nu nydelsen af alkohol, da melder sig snart forløberne for det andet stadium, den tydelige rus. Et af de første symptomer paa, at denne nærmer sig, er gjerne ligevegtsforstyrrelser, der vanskeliggjør en regelmæssig gang; man siger da, at vinen er gaaet til benene. Den videre udvikling heraf interesserer os ikke, thi det er kun det første stadium, der skal undersøges af os; vi skal angaaende det 2det stadium kun lægge merke til, at det hele ender med en fast, dyb søvn.

Vi skal nu prøre paa at analysere dette billede. At den hele virkning, jeg her har skitseret, skyldes alkoholens indvirkning paa hjernen og specielt paa dennes forreste afsnit, den store hjerne, det er alle enige om. At det andet stadium af virkningen, den tydelige

beruselse, har sin grund i, at alkohol lammer, eller som det oftere kaldes, bedøver hjernen, det er ogsaa alle enige om.

Det første stadium derimod, det som fremkaldes af ganske smaa alkoholmængder, kan nok være gjenstand for dissens. Den almindelige anskuelse er, at smaa alkoholmængder virker oplivende, inciterende paa hjernen, bringer den til at fungere med forøget energi, og derved fremkalder munterhed og livlighed. Jeg vil prøve at vise, at dette ikke er saa, at vi allerede her staar overfor en lammelse eller bedøvelse af visse hjernegebeter.

For at kunne gjøre dette, maa jeg atter bede Dem følge mig paa en liden udflugt ind paa nervefysiologiens enemerker. Vi skal stanse et øieblik ved betragtningen af den menneskelige hjerne. Den nyere forskning har bragt indgaaende kjendskab til dens bygning, og lader os tillige ane lidt af dens arbeidsmaade, dens forretningsorden. Hjernen kan sammenlignes med et stort kontor, et kjæmpemæssigt centralbureau, hvori er ansat en uendelig mængde arbeidere, som alle har sin bestemte dont at varetage, og som kan korrespondere med hinanden ved hjælp af forbindende traade. Arbeiderne kalder vi nerveceller og de forbindende traade nervefibre. Gjør vi et snit gjennem en hjerne, da vil vi se, at visse partier af den er graa, andre hvide. Det graa, der ligger som en kappe rundt omkring langs overfladen og hist og her i det indre danner øer, bestaar af nerveceller, mens alt det hvide er nervetraade.

De nerveceller, som har samme specialitet, samles gjerne til afgrænsede hobe, som kaldes centra, og man kan nu med nogenlunde sikkerhed paavise, hvor flere af disse har sin beliggenhed. Et af de centra, som vi har grund til at betragte med størst respekt, er centret for talen. Det ligger paa venstre side af hjernen. Hos kjevhændte mennesker synes det at kunne ligge paa høire side. Kjevhændthed er altsaa ikke simpelt hen en uvane, som man kan vænne børn af med ved at skjænde paa dem; den maa antages at have sin dybere grund i en afvigende hjernebygning.

Alle disse centra og alle disse nerveceller er ikke af samme vigtighed. Der hersker en bestemt rangforordning. Talecentret f. eks. kan opløses i flere; et centrum sørger for tungens bevægelse, et andet af langt høiere orden bestemmer, paa hvilken maade tungen skal bevæges for at bestemte bogstaver og ord skal kunne dannes. Smaa børn kan godt bevæge sin tunge og frembringe de kraftigste

lyd eller ulyd, men det varer længe, inden deres orddannelsescentrum kommer i fuld stand.

Centra af en endnu langt høiere orden er det, som er sæde for alle høiere aandelige evner, for tænkning, forstand, vilje, hukommelse. Hvor i hjernen saadanne centra ligger, det ved man ikke, og hvorledes de uanselige nerveceller kan formaa at udrette saa store ting, er os fuldstændig uforklarligt og — det er det, jeg vilde komme til — det er just disse mest ophøiede, for mennesket saa karakteristiske centra, disse fineste funktioner, som er mest ømfindtlige overfor spirituøse drikkes virkning, som først og fremst bedøves eller lammes af alkohol. Det er dette, der foregaar i virkningens første stadium. De andre, underordnede, mere haardføre centra fortsætter da endnu en tidlang sin virksomhed ukontrolleret, paa en uhemmet og uregelmæssig maade. En saadan tilstand vil let for en overfladisk iagttagelse kunne frembringe indtryk af, at hjernen fungerer med forøget energi, mens forholdet tvertimod er det, at de høieste, regulerende centra allerede har begyndt at indstille sin virksomhed.

I den psykiske sfære lider først og fremst dømmekraften, den kritiske refleksion; dette forklarer mange eiendommelige foreteelser hos personer, der staar under indflydelse af alkoholiske drikke. Soldaten bliver modigere, fordi han lægger mindre merke til faren og reflekterer mindre over den; taleren udtrykker sig friere og mere begeistret, fordi han ikke længer ængstes for publikum, og digteren giver sin vingede hest friere tøiler, fordi han ikke erindrer og frygter kritiken. De knivskarpe aandsevner derimod, den logiske tænkning, ophjælpes aldrig af alkohol. Især sløves en af de værdifuldeste tankeprocesser, evnen til bedømmelsen af egen person, selvkritiken. Mangen en forbauses over, hvor let han ved glasset formaar at udtrykke sine tanker og hvor klart han dømmer om ting, der ellers ligger udenfor hans horizont; dagen efter indser han, at han har taget feil. Det animerede individ tiltror sig ofte store muskelkræfter og øder disse paa unyttige og ganske uhensigtsmæssige kraftanstrengelser.

Dette sidste berører et i praktisk henseende vigtigt og meget omstridt spørgsmaal: er alkohol at anbefale som „styrkelsesmiddel“ under legemlige anstrengelser? Svaret lyder bestemt: nei. Det har været en meget udbredt tro, at den trætte af en slurk brændevin skulde hente nye kræfter. Ogsaa dette er en skuffelse, det er kun visse hjernedele, som ikke længer gjør sin pligt. Den trætte styrkes

i virkeligheden ikke, hans muskler paavirkes ikke saaledes som af coffeïnet, det er kun den centrale træthedsfølelse, som for en tid døves, det er, som det saa træffende er udtrykt, en sikkerhedsventil, som fjernes. Den, der ved alkohol vil søge at forcere et arbeide, ligner derfor en fyrbøder, der tillukker sin maskines sikkerhedsventil for at kunne arbeide med for høit tryk. Masseeksperimenter foretagne under krige og feltmanøvrer viser ogsaa, at soldater under fred og under krig, under alle klimater, de koldeste som de varmeste, bedst bevarer sin udholdenhed ved afhold fra alkohol.

Efter overstaaede besværligheder og strabadser derimod er alkohol ofte et meget behageligt og forfriskende middel just til at dæmpe træthedsfølelsen og gjør i moderate doser vist ingen skade. Nansen og hans fæller havde fuldstændig ret i at være totalafholdende, saalænge vandringen over Grønlandsisen varede, men har vist ikke været det længe efter ankomsten til vestkystens danske kolonier.

Det var dette, jeg gjerne vilde fremhæve, at alkoholvirkningen aldeles ikke har to fra hinanden forskjellige stadier. Virkningen er den hele tid en og den samme, kun tilsyneladende vekslende paa de forskjellige tidspunkter, fordi enkelte afsnit af hjernen rammes af virkningen tidligere end andre.

Skulde nogen synes, at fremstillingen har havt lidet gunstigt at sige om dette nydelsesmiddel, da maa det til slutning være mig tilladt at bemerke, at jeg aldes ikke har havt til formaal at prædike afhold og heller ikke det omvendte; min hensigt har kun været, saavel for kaffens som for de spirituøse drikkes vedkommende, at give en fremstilling af de karakteristiske grundtræk i deres virkning, saavidt dette har kunnet ske inden en enkelt forelæsnings snevre ramme.

E. Poulsson.

Vellugtende stoffer og deres fabrikation.[1]

Gjennemblader man en katalog fra et af de større parfumerifirmaer, saa vil man med rette forbauses over den mangfoldighed af forskjellige sager, der bydes en tilsalgs. Som følge af den stadig

[1]) Efter *Die Toiletten Chemie* af Dr. H. Hirzel, 4de oplag. (Weber, Leipzig.)

voksende anvendelse af parfumeriprodukter har handelen med disse tiltaget betydelig i omfang; derimod er der ifølge Hirzel, som vel er en af de største kjendere paa dette omraade, ikke gjort tilsvarende fremskridt i fabrikationsmethoderne. Der arbeides, ifølge ham, endnu i stor udstrækning efter gamle opskrifter og uden forstaaelse af hensigten med de forskjellige fremgangsmaader, og der bringes, særlig i Tyskland, altfor meget anden klasses vare i markedet. Ved anvendelsen af simple stoffer, som bittermandelolje (mirbanessens) og kunstig moskus, blir lugtesansen ligefrem ødelagt paa lignende maade som barnets kunstsans ødelægges ved slette billedbøger, den voksnes musikalske følelse ved daarlig musik. Derfor burde det være den intelligente parfumerifabrikants opgave, ved fremstillingen af virkelig fine varer, at bidrage til, at publikum lærte at skjønne sig paa virkelig gode vellugtende sager.

Allerede i de tidligste tider og hos de ældste folkeslag stod vellugtende stoffer i høi anseelse, og det gjaldt som tegn paa ærefrygt og hyldning, naar de anvendtes til gaver. Saaledes tales der i 2den mosebog paa flere steder om vellugtende stoffer, til bevis paa, at saadanne allerede var kjendte hos de gamle hebræere. Bdellium, myrrah og virak, harpiksarter af forskjellige i orienten hjemmehørende træer, var de parfumer, man dengang kjendte og af hvilke særlig det sidste anvendtes i stor udstrækning ved alle religiøse ceremonier som røgelse i templerne, en skik, som lige til vore dage har holdt sig i de katolske kirker.

De ægyptiske damer bar altid vellugtende stoffer paa sig i smaa poser, og araberinderne parfumerer sig den dag idag paa en meget original maade. De tager en haandfuld vellugtende krydderstoffer og harpiksarter, almindeligvis ingefær, kanel, virak, myrrah o. l. og lægger paa en liden trækulild, som er tændt op i en fordybning i jordbunden. Mens nu den duftende røg stiger op af fordybningen, sætter araberinden sig afklædt paa hug over ilden, idet hun breder sin klædning saaledes ud omkring sig, at den dækker hele legemet fra halsen af som et slags telt, og saaledes tilbageholder de opstigende dampe. Naar kulilden er udbrændt, saa er processen forbi og baade legeme og dragt impregneret med vellugt.

Hos grækerne og romerne var anvendelsen af salver og andre parfumer meget udbredt og Plinius omtaler fleresteds, hvorledes de vellugtende urter indsamledes og til hvilke priser, de solgtes. Parfu-

merede oljer og pulvere anvendtes ifølge Seneca i ødsel overflod af hans samtidige, og østens raaprodukter af denne sort udgjorde en vigtig handelsartikel, der satte mangen en karavane og mangt et seil i bevægelse. I det sydlige Italien blev saa disse raaprodukter forarbeidede til de salver og andre slags parfumerievarer, som tidens smag satte pris paa, og denne industri var saa udbredt, at der f. eks. i Capua var en gade, som udelukkende skal have været beboet af salvemagere. Allerede dengang anvendtes blomsterne af mange planter til udvinding af parfumer, idet man blandede dem med krydderurter, og fyldte dem paa krukker, der blev opstillede i værelset og fyldte dette med vellugt; fremgangsmaaden var altsaa en lignende som den, der endnu bruges ved fremstillingen af saakaldt potpourri.

Hele middelalderen vedblev parfumerne i større og mindre udstrækning at være i brug, og især blev der ved de franske og engelske hoffer drevet en stor luksus hermed. Hverken før eller siden skal saaledes parfumer have været mere anvendte, og heller ikke have udmerket sig ved større finhed, end i England under dronning Elisabeths regjering.

Opdagelsen af nye raastoffer for fabrikationen og fremfor alt ogsaa kemiens umaadelige fremskridt i de sidste aartier, af hvilken særlig ogsaa denne fabrikationsgren har høstet stor fordel, har nu gjort anvendelsen af parfumer overordentlig almindelig.

De stoffer, der anvendes til fremstilling af vellugt stammer for en stor del fra plante- og dyreriget. Ved siden deraf er der dog et antal almindelig anvendte stoffer, som den organiske kemi har skjænket os, og som for størstedelen fremstilles med stenkulstjæren som udgangspunkt. De fleste parfumer skriver sig dog fra planteriget og forefindes i større eller mindre mængde i planternes forskjellige dele, i rødderne: f. eks. violrod, i stammen eller veden: ceder- og sandeltræ, i bladene: patchouli, timian, i blomsterne: jasmin, rose, viol, i frøene: tonkabønnen, vanillen, fønikelen, i barken: kanel, eller i blomsterknoppen: kryddernellikken. Særlig parfumerig er orangetræet, af hvilket der kan udvindes tre forskjellige vellugtstoffer: af bladene petitgrain-olje, af blomsterne neroli-olje og af frugtskallet portugal-olje. Sædvanligvis hidrører planternes vellugt fra en flygtig, saakaldt ætherisk, olje, der indeholdes i dem.

Da de vellugtende raastoffer af planteriget, særlig blomsterne, er forgjængelige, saa er det nødvendigt, hvis man til enhver aarstid vil

have vedkommende parfume til disposition, at skille dem fra den plante, i hvilken den er frembragt. Dette sker, alt efter raastoffets beskaffenhed ved forskjellige fremgangsmaader, presning, destillation, ekstraktion o. a. Endel plantedele, særlig blomster, er kun i ganske frisk tilstand i besiddelse af vellugt og maa derfor forarbeides i egne, hvor vedkommende plante vokser i tilstrækkelig mængde eller med fordel kan dyrkes i større maalestok. Træernes ved derimod, ligesom rødder, bark og frø, lader sig tørre og transportere uden at tabe sine lugtende stoffe og kan derfor bearbeides hvorsomhelst, naar blot de nødvendige apparater er tilstede.

Hovedsæderne for blomsterdyrkningen finder vi i det sydlige Europa, i de franske blomsterbyer Grasse, Cannes, Nizza og Nîmes. Paa grund af sin geografiske beliggenhed, sin yppige vegetation og sin forholdsvis ringe afstand fra de fornemste forbrugssteder, har de faaet fuldstændig magt over handelen med de produkter, de frembringer; meget fordelagtigt er det ogsaa, at de nævnte steder har et noget forskjelligartet klima og derfor kan dele arbeidet mellem sig, saa hver af dem kun producerer de planter, som paa vedkommende sted udvikler sig bedst. Ved havkysten vokser de vellugtende akacier uden at lide af frosten, mens violerne opimod alperne blir langt sterkere vellugtende end paa det varmere sletteland, hvor orangetræerne og resedaen kommer til den bedste udvikling. I Grasse og omegn dyrkes særlig akacia, jasmin, orangeblomster, roser og tuberoser[1]), i Nizza violer og reseda, i Nîmes timian, rosmarin og andre krydrede urter. Det sydlige Italien leverer citronernes, bergamotternes og orangernes herlige oljer, Mellemitalien den uforlignelige violrod[2]). Forøvrigt leverer ogsaa England og Tyskland værdifuldt material for denne industri; fra England stammer især pebermynte og lavendelolje af udmerket godhed og i nærheden af Leipzig er der i de sidste aar gjort en god begyndelse med dyrkning af roser. Med hensyn til fabrikationen af ætheriske oljer med udgangspunkt i fremmede, fra udlandet indførte planter staar Tyskland i første linje, og særlig i Leipzig drives denne industri i saa stor maalestok og paa saa rationelt grundlag, at denne by for tiden er hovedsædet for handelen med ætheriske

[1]) En art liliacé, *polianthes tuberosa.* Red. anm.

[2]) Har forøvrigt intet med viol at gjøre, men stammer fra en sværdlilje, *iris florentina.* Red. anm.

oljer og forskjellige af parfumetilvirkningens vigtigste præparater og raastoffer.

Til belysning af blomsterdyrkningens økonomiske betydning i de franske blomsterbyer turde følgende statistiske opgaver være af interesse.

I Nizza og dens omegn blev der i aaret 1889 indhøstet:

1 800 000	kg.	orangeblomster.
1 200 000	„	roser.
200 000	„	violer.
180 000	„	jasmin.
80 000	„	tuberoser.
30 000	„	akaciablomster.
20 000	„	reseda.

Angaaende jordens evne til at frembringe de forskjellige slags vellugtende blomster foreligger der faa paalidelige opgaver. Der skal for hvert aar at producere 1 000 kg. jasminblomster trænges 30 000 planter, der optager en plads af 1 500 kv. m., mens 1 000 kg. rosenblade er, hvad der kan høstes paa 5 000 rosentræer paa en flade af 1 800 kv. m.

I den senere tid er forskjellige blomsterdufte bleven fremstillet i overraskende renhed og styrke paa kunstig maade ad synthetisk vei, saaledes bl. a. de vellugtende stoffer of heliotrop, hyld, akacia og andre.

Adskillig mindre er antallet af duftende stoffer, der stammer fra dyreriget, saaledes som vi allerede ovenfor har bemerket. Det er væsentlig kun tre vellugtende substanser, som har sin oprindelse herfra, nemlig ambra, moskus og zibeth.

Ambra findes svømmende paa havet i de forskjelligste dele af jorden og stammer antagelig fra kaskelotten. Disse dyr sluger til visse tider alt, hvad der kommer i deres vei, og synes derved at blive syg og afsondre ambra som sygdomsprodukt. Den er til sine tider vanskelig at skaffe og har tildels været betalt med indtil 8 000 mark pr. kilo. Dens største værdi ligger i, at den ikke dekomponeres paa nogen maade, forflygtiger meget langsomt og bevirker, at andre duftende stoffer, med hvilken den blandes, selv om disse er meget flygtige, bindes og fastholdes, saa duften bevares længere.

Moskus er et stof af overordentlig sterk og vedhængende lugt og forekommer i en særskilt pung hos moskushjorten. Dennes hjem er

de høie fjeldkjæder, som mod nord begrænser Indien og løber ud mod Sibirien, Tibet og Kina. Sterke moskuslugtende udsondringer leverer ogsaa den kanadiske moskusrotte og alligatorerne, og endelig er der i de sidste par aar bragt i handelen et stof, der tjener istedetfor den naturlige moskus, og som er fremstillet synthetisk paa kunstig vei. Denne saakaldte „moskus Baur" lugter meget intenst og ligner naturlig moskus, men kommer dog med hensyn til finhed ikke op imod dette og er ogsaa i kemisk henseende ganske forskjelligt fra det.

Moskusen har en meget alsidig anvendelse i parfumeriet og bruges især til fremstilling af fine toiletsæber.

Zibeth er et udsondringsprodukt, som hovedsagelig stammer fra to arter af røskat eller viverre, den afrikanske og den asiatiske zibethkat. Det er en salveagtig, bløð, gulagtig til gulbrun masse, af moskuslignende, men ikke synderlig behagelig lugt. Zibethlugten er lidet kjendt i Tyskland, men temmelig yndet i Frankrig og England. Det tjener især til parfumering af læder, som anvendes til skrivepulter og mapper og meddeler det deri opbevarede papir en intens og behagelig duft.

Parfumeuren kan i vore dage skaffe sig alt, hvad han behøver til udøvelsen af sin kunst, fuldt færdig tilberedt fra store fabriker, mens han tidligere først selv med megen møie maatte fremstille adskillige af sine præparater og ofte havde stor vanskelighed ved at skaffe sig visse udenlandske varer i uforfalsket tilstand. Der er derfor intet i veien for, at tilberedningen af de fleste parfumer kan finde sted hvor som helst, langt fra de produktionssteder, hvor raastofferne fremstilles.

Men kanske er det ogsaa for en stor del fordom, naar man indbilder sig, at de nordlige landes klima er ugunstig for dyrkningen af vellugtende blomster, og at derfor produktionen af disse er bundet til bestemte lande og steder. Der er som sagt i de senere aar gjort et forsøg med en rosenplantage i nærheden af Leipzig og denne udvides aar for aar og giver overraskende godt udbytte.

Maaske lod der sig ogsaa af vort lands vellugtende blomster fremstille udmerkede parfumer og forsøg hermed burde ialfald gjøres. En god veiledning ved saadanne forsøg har man i den i begyndelsen nævnte bog af prof. Hirzel, paa hvilken vi henleder interesseredes opmerksomhed. —*t.*

Mindre meddelelser.

Elektrohomoeopathien. Vi bragte i sin tid en artikel om grev Matteïs elektrohomoeopathiske medicin („Naturen“ 1891, s. 85), som netop i øieblikket blev meget omtalt i udlandet, og ogsaa havde begyndt at finde indgang hos os. Den skulde kurere alle mulige sygdomme, men især kræft, og bragtes paa markedet med stor reklame. I England vakte medicinen især opsigt, og en høitstaaende dame i forbindelse med den ekcentriske redaktør for *Review of Reviews* besluttede sig til at underkaste medicinens virkning ligeoverfor kræft en grundig prøvelse. Der blev tilveiebragt et antal senge paa et hospital, og disse blev stillede til gratis afbenyttelse for den nye medicins apostler til foretagelse af forsøg. Patienterne behandledes udelukkende og konsekvent efter Matheïs methode af specialister i den nye videnskab, men under kontrol af en komite, der først havde Sir Morell Mackenzie, efter hans død den bekjendte læge Lawson Tait, til formand.

Resultatet foreligger nu og er en komplet fiasko for den nye medicin, saa komplet, at selv dennes ivrigste tilhængere har maattet indrømme den. Det havde man ogsaa paa forhaand kunnet vide, men det skader jo aldrig, at charlatanisme bliver grundig afdækket.

Telefonistinder overflødige. Ifølge et fransk tidsskrift har et Newyorker-firma opfundet en indretning, der gjør betjening paa centralstationerne omtrent overflødig, og sætter abonnenterne i stand til selv at bevirke sin forbindelse med en hvilkensomhelst anden telefon i vedkommende sæt. Paa hvert apparat er der anbragt 5 kontakter („knappe“), af hvilke 4 svarer til enerne, tierne, hundrederne og tusenderne i de tal, der angiver abonnenternes nummere. Vil man f. eks. ringe op nr. 132, saa trykkes to gange paa ener-, 3 gange paa tier- og en gang paa hundrederkontakten, hvorefter apparatet paa hovedstationen af sig selv bringer en i forbindelse med det ønskede nummer. Den femte kontakt tjener til igjen at afbryde forbindelsen efter endt samtale. Det vilde visselig være et stort fremskridt, hvis denne opfindelse skulde vise sig praktisk.

I kommission hos undertegnede er udkommet:

Reusch: Naturkundskab. Af denne bog er der udkommet to udgaver, en større, nærmest bestemt for byernes folkeskoler (2 dele à 0.75), og en mindre (pris 0.75), der er bleven almindelig indført i landsskolerne og desuden benyttes ved begynderundervisning i høiere skoler (trykt over 100,000). Begge bøger indeholder sundhedslære og er udstyrede med mange billeder. Af den mindre er der en udgave paa landsmaal: „Naturkunna“.

„Vi kom ved gjennemlæsningen snart paa det rene med, at her var der endelig dukket frem en af disse faa mænd, som havde den evne at kunne skrive populært om videnskabelige ting. Og jo længere vi læste, desto gladere blev vi i Reusch's bøger. Disse udmerkede lærebøger bør indføres som læremidler for folkeskolen paa land og i by. (Dgbl.)

I anledning af den større udgave skrev „Naturen“ november 1893: „Det skal være overordentlig vanskelig at skrive en bedre lærebog i naturhistorie for folkeskolen.“

Reusch: Kortfattet geografi. 6te udgave med kolorerede karter. Pris 45 øre heftet, 55 øre indbunden.

„Dr. Reusch's geografi er en fortræffelig liden bog. Den giver paa sine 63 sider en rig fylde af geografisk belærelse i den enkleste og fatteligste form. Den kyndige fagmand har her paa en mønstergyldig maade løst den vanskelige opgave at levere et arbeide, der forener videnskabelig korrekthed med overordentlig letlæsthed og anskuelighed. Den greie og ved indlagte detaljetræk belivede tekst illustreres næsten paa hver side ved billeder, karter og grafiske fremstillinger, der efter bogens pris maa kaldes fortræffelige. Særdeles anskueligt er et ypperligt lidet kart over Norges næringsveie. Forfatteren har havt den heldige idé, at give en kort samlet skildring af vort fædreland i form af en „feriereise“, der synes os meget vellykket.“ (Ørebladet.)

Reusch: Læren om stenene og jordklodens bygning. 1 kr.

Reusch: Geologisk kart over de skandinaviske lande. 1 kr.

Bjørlykke: Norske planter. 1 kr. De som vil have en billig, fattelig, rigelig med billeder udstyret bog, som veiledning til bestemmelse af de almindelige planter, bør anskaffe sig denne.

T. O. Brøgger.

NB. Under forberedelse er: **Professor Torup: Sundhedslære for skoler.**

Bøger til billige Priser.

For Almuebibliotheker — Privatbibliotheker — Læselag.

Nedennævnte Bøger af mit Forlag sælges indtil videre til de anførte

betydelig nedsatte Priser.

Specielt henledes Opmærksomheden paa de yderlig reducerede Priser, naar Bøgerne tages kollektionsvis.

Kollektion E.

	Opr. Pris. Kr.	Neds. Pris. Kr.
Fire Fortællinger af F. M. Dostojewskij. Oversat af Johan Bøgh. 146 S. Okt.	1.60	0.75
— smukt indb.	2.50	1.25
Bjerge af Saligheder. Tre Fortællinger til Herrens Lovprisning af Ernst Evers. Overs. af Alvilde Kierulf. 179 S. Okt.	1.75	0.75
— smukt indb.	2.75	1.25
Pastor Hallin, Roman af Gustaf af Geijerstam. Overs. af Johan Bøgh. 312 S. Okt.	3.25	1.25
— smukt indb.	4.25	2.00
Vilfred den Haarrige, historisk Billede fra Carl den skaldedes Tid. Af M. Fernandes y Gonzalez. Overs. fra Spansk. 130 S. Okt. Indb.	1.50	0.75

Naar der paa engang tages 1 Expl. af hver af ovenst. 4 Bøger, hvis saml. Bogladepr. har været Kr. 8.10 og 11.00 indb., **sælges de for Kr. 2.25 og 3.50 tils.**

Kollektion F.

Didrik Grønvold.

	Opr. Pris. Kr.	Neds. Pris. Kr.
Storstadgutterne, Fortælling. 235 S. Okt.	2.75	1.25
— Eleg. indb.	4.00	2.00
At Kopistens Papirer. (Med Titelbillede.) 163 S. Okt.	2.25	1.00
— Eleg. indb.	3.50	1.75
Paa Reisefod og hjemme. Skitser. 237 S. Okt.	2.75	—
— Eleg. indb.	3.75	—
Fru Ørn, Skuespil i 4 Akter	1.25	0.50

Naar der paa engang tages 1 Expl. af hver af ovenst. 4 Bøger, hvis saml. Bogladepr. har været Kr. 9.00 og 12.50 indb., **sælges de for Kr. 3.50 heftet og 5.50 indb. tils.**

Kollektion G.

	Opr. Pris. Kr.	Neds. Pris. Kr.
Tidsmæssigt Hus og Madstel 1ste Afd.: Om Husets indre Stel med Hensyn til Komfort etc. Med Forord af Prof. Dietrichson. 2den Afd.: Ny og fuldstændig Kogebog. 2det Opl. 227 S. Okt.	2.50	1.00
— Indb.	3.00	1.50
Jesu Kristi sidste Reise til Jerusalem m. m. indtil hans Himmelfart. 466 S. Okt. Indb.	2.40	0.75
Breve fra en Lægmand til en Prest, som fra den eng. Kirke gik over til den rom.-kath. Overs. fra Engelsk af Carl Konow. 95 S. Okt.	0.80	0.20
Husdyrbruget, væsentlig til Brug for Folkehøiskoler og lavere Landbrugsskoler. Ved Harald Konow. 127 S. Okt.	1.00	0.50

Naar der paa engang tages 1 Expl. af hver af ovenst. 4 Bøger, hvis saml. Bogladepr. har været Kr. 6.70, **sælges de for Kr. 1.75 tils.**

Kollektion H.

	Opr. Pris. Kr.	Neds. Pris. Kr.
Luther ude og Hjemme. Efter Dr. John Stoughtons „Homes and Haunts of Luther" ved Pastor Storjohann. Med 44 Illustrationer. 234 S. Kvart	5.00	2.50
— Eleg. indb. i Orgbd.	7.00	3.75
Misforstaaet. Fortælling af Florence Montgomery. Oversat fra Engelsk af Kaja Ebbell. 198 S. Okt.	2.00	0.75
— Smukt indb.	3.00	1.25
I Anledning af den separatiske Bevægelse i Egersund. Foredrag af Sogneprest Chr. Nygaard. 72 S. Okt.	0.50	0.10
Hvorledes lille Betsi holdt Ulven borte fra Døren. Med 5 Illustrationer. Overs. fra Engelsk. 130 S. Okt.	1.00	0.50
— Indb.	1.35	0.75

Naar der paa engang tages 1 Expl. af hver af ovenst. 4 Bøger, hvis saml. Bogladepr. har været Kr. 8.50 og 11.85, **sælges de for Kr. 2.75 og 4.50 indb.**

Ed. B. Giertsen

33 Strandgaden **33**

Bergen

— Etableret 1848 —

No. 8 og 9. 17de aargang - 1893. Aug. og Septbr.

Naturen.

Illustreret månedsskrift for populær naturvidenskab.

Udg.: Bergens museum. - Red.: dr. J. Brunchorst.

Redaktionskomite:
Dr. D. C. Danielssen, G. A. Hansen, N. Nicoll.

Indhold.

A. Thue: C. A. Bjerknes (med portræt) 225
Konrektor A. Høyer: Hvorledes har vi faaet vort talsystem 229
Anton Stuxberg: Hugormen (med 4 fig.) . . 239
Henrik Mohn: Om udnyttelsen af vandkraft og indkjøb af vandfald gjennem staten 251
G. Tissandier: J. M. Charcot 263
Emanuel Czuber: Jordklodens form efter de nyeste forskninger 265
O. J. Lie-Pettersen: Træk af spetternes liv 273
J. B.: Norsk naturvidenskabelig litteratur. . . . 278
Anmeldelser. 282
Mindre meddelelser: Den naturlige gas. — Tekultur paa Ceylon. — Forskjellige hastigheder. — Frossen luft. — Surrogater for brød. — Flyvemaskinen. — En fugl der fanger insekter paa lokkemad. — Jordens tæthed. — Hvalernes kraft. — F. U.: En palmeart paa Lombock. — F. U.: Koloni af nyzelandske dyr og planter 284

Kommissionærer:

For Norge: Ed. B. Giertsen, Bergen.

For Danmark: Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.

Bergen.
John Griegs bogtrykkeri.

Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

Færdig fra trykkeriet den 21de september.

Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

Henrik Jæger: Illustreret norsk litteraturhistorie. Hefte 7—9. Pris kr. 1.80. (Hj. Bigler, Kristiania.)

Nyt Tidsskrift. Ny række. Første aarg. Hefte 7 og 8. (De tusen hjems forlag. Høvik.)

K. Bahnson: Etnografien fremstillet i dens hovedtræk. Med farvetryk, kort, fotogravurer og flere hundrede i teksten indtrykte afbildninger. 6te levering. Pris 1 kr. (Philipsen, Kjøbenhavn.)

F. C. Granzow: Geografisk lexikon. 32te og 33te levering à 90 øre. (Philipsen, Kjøbenhavn.)

Birgitte Møller: Dyrenes liv. Typiske skildringer for hjemmet og skolen. Med flere hundrede større og mindre afbildninger. 13de levering. Pris 80 øre. (Philipsen, Kjøbenhavn.)

Adam Paulsen: Naturkræfterne, deres love og vigtigste anvendelser. En almenfattelig fremstilling. Anden omarbeidede og forøgede udgave. 16de levering. Pris 1 kr. (Philipsen, Kjøbenhavn.)

Anton Stuxberg: Djurskisser. Några blad ur våra dagars forskning. Med omkring 150 bilder i texten. Ny Följd. Förra Hälften. Pris 3 kr. (Wettergren & Kerber, Göteborg.)

Harald Hovind og Engv. Hansen: Bier og Honning. 6 hefter à 90 øre. 1ste hefte. (Kristiania, Dybwad.)

Fredr. M. Wallem: Handelen med Tørfisk og Klipfisk. Med kart over markeder i Europa og de vigtigste handelsveie, samt grafisk fremstilling af eksportmængden og prisbevægelserne 1818—1892.

Norske naturforskere.

Under denne titel vil vi gjennem en række biografier, ledsaget af portræter, gjøre „Naturen"s læsere bekjendt med de nulevende naturvidenskabsmænd i vort land, idet vi begynder med professorerne ved universitetets naturvidenskabelige fakultet og dettes senior, prof. Bjerknes. Vi tviler ikke paa, at en saadan artikelrække vil have stor interesse, ikke blot for fagmænd og studerende, der er kommet i nærmere berøring med disse mænd, men ogsaa for det publikum udover landet, der er interesseret for naturvidenskab og kjender deres navne, enten gjennem artikler i „Naturen" eller fra referater og anmeldelser af deres arbeider eller gjennem deres deltagelse i praktisk arbeide, som staar i forbindelse med deres videnskab. Red.

C. A. Bjerknes.

Mens de fleste almindelig oplyste mennesker i store træk saa nogenlunde er paa det rene med de humanistiske og rent empiriske videnskabers indhold og methode, danner mathematikken i saa henseende en afgjort undtagelse. Selv i meget lærde kredse kjendes denne videnskab, den menneskelige tankes skjønneste bygverk, med sin vrimmel af fænomener kun af navn.

Af de gjenstande, der her behandles, lader sig ikke med krav paa forstaaelse, give endog blot det svageste rids. Man kan i

det høieste sige, at maalet her væsentlig gaar ud paa at finde lovene i ræsonnementernes verden for derigjennem ud fra aksiomatiske kjendsgjerninger at kunne naa frem til alle mulige spørgsmaals besvarelse.

Skjønt altsaa den mathematiske forsknings resultater saavel ved sin dybde som ved sin store mængde og principielle forskjellighed stedse kun kan blive et faatals eie, vil dog nogle af dem ved sin indgriben i det praktiske livs forholde lettelig paatrænge sig den almindelige erkjendelse.

Hvem har vel ikke følt sig overvældet og henrevet til beundring ved det mægtige hav af tanker og ideer, der skjuler sig bag astronomernes forudsigelser, som muliggjør de vældige bygverker og de tusener af maskiner og sindrige indretninger, vor tid i saa rigt maal kan fremvise.

Mens de største mathematikere, som en Euler, Abel, Lie, saaledes neppe nogensinde vil se sine arbeider kjendt og skattet udenfor fagmandens snævre kreds, har dette altsaa i en vis forstand ikke været nogen fælles skjebne for samtlige den eksakte tænknings dyrkere.

Til de mathematikere, hvis opdagelser synes at være omfattet med interesse, ei blot inden den videnskabelige verden, hører ogsaa vor berømte landsmand prof. Bjerknes, hvis forsøg til en hydrodynamisk tolkning af elektriske og magnetiske fænomener har vundet almindelig anerkjendelse.

Carl Anton Bjerknes, hvis billede vi idag leverer, er født 24de oktober 1825. Faderen dyrlæge Abraham Isaksen Bjerknes var bondegut fra Sandsvær og gift med Ellen Birgitte Holmen. Han døde 1837.

Sin første undervisning modtog sønnen paa „Kristiania borger- og realskole", som han senere forlod for paa kathedralskolen i samme by at forberede sig til eksamen artium.

Hvorvidt Bjerknes allerede i skoledagene røbede sine eminente anlæg for mathematisk spekulation, derom forlyder intet; imidlertid skal han i mathematik have været den flinkeste i sin klasse.

Aar 1844 tog han artium med laud; studerede senere hen mineralogi under Keilhau og underkastede sig endelig i 1841 bergeksamen ogsaa med laud.

Umiddelbart efter foretog han med forstmester Hørbye og senere prof. Christie en geologisk undersøgelsesreise og blev det følgende

aar samtidig med Christie ansat som „natstiger“ ved Kongsbergs sølvværk.

Efter en tidlang at have virket i denne tarvelige bestilling, i medfør af hvilken han skulle paase, at mistænkelige personer ikke medbragte stjaalet sølv, blev han udnævnt til adjunkt ved Kongsberg skole.

Under sit ophold her studerede han flittig mathematik og vandt 1855 kronprinsens guldmedalje for et funktionstheoretisk arbeide.

Dette arbeide indbragte ham samme aar reisestipendium. Han besøgte Paris og paahørte der forelæsninger af Cauchy, Lamé, Bertrand. Mere end dette ophold har dog vel hans besøg i Göttingen været befrugtende for hans senere arbeider. Foruden at kunne bivaane forelæsningerne af Rieman, nød han her den store lykke at faa til lærer datidens største mathematiske geni Dirichlet, der just læste over sine banebrydende theorier paa hydrodynamikens omraade.

Efter hjemkomsten fra denne toaarige reise blev han udnævnt til universitetsstipendiat i mathematik og ved siden heraf ansat som lærer i samme fag ved den militære høiskole.

I 1863 blev Bjerknes ved Hanstens afgang først konstitueret som lektor i mekanik og senere ansat som virkelig lektor i nævnte fag. Fra denne stilling avancerede han 1867 sammen med alle øvrige lektorer ved storthingsbeslutning til professor.

Som lærer i mekanik fungerede Bjerknes til 1872, da han ved Broch’s udnævnelse til statsraad blev overdraget professoratet i den rene mathematik, en stilling han fremdeles beklæder.

Allerede meget tidlig kom Bjerknes ind paa de ideer, han senere med saa meget held skulle forfølge.

De første impulser skal han efter sigende have modtaget gjennem en gammel bog af Euler (breve til en tysk prinsesse om forskjellige punkter i fysiken og filosofien), hvor forfatteren forkaster eksistencen af de saakaldte fjernkræfter,[1]) idet alle fjernvirkninger efter hans skjøn i sin dybeste grund skulle være kontakt eller stødfænomener.

Denne mening, med hvilken Euler synes at have staaet temmelig ene, blev det nu Bjerknes’s opgave nærmere at begrunde.

---

[1]) f. eks. jordens tiltrækning paa legemer paa dens overflade (gravitation).

Da Bjerknes til forklaring af ikke berørende legemers virkning paa hinanden indførte en legemerne omgivende usynlig væske, var herved i det væsentlige afstukket den vei, ad hvilken han maatte arbeide sig frem fra undersøgelse til undersøgelse.

Til fremme af en hurtig fortgang i disse havde den hydrodynamiske videnskab just faaet et mægtigt fremstød, særlig da ved Dirichlet, der foruden at skabe sit storslagne princip, i 1853 løste problemet om kuglens bevægelse i et uendeligt, usammentrykkeligt friktionsløst medium.

Dette specielle problem var forresten allerede tidligere løst af Stokes (1843), ligesom ogsaa andre mathematikere med held ved senere leilighed havde skjænket denne gjenstand sin opmerksomhed.

I 1863 angav Bjerknes en løsning af nævnte problem for det tilfælde, da kuglens radius ikke mere var konstant, et resultat han selv regner for det første skridt mod det fjerne maal, han havde stillet sig.

Efter at han nu i flere aar ved skrivekrampe og anden sygelighed var blevet hæmmet i sit arbeide, bekjendtgjorde han ved det skandinaviske naturforskermøde 1868 endel af de resultater, hvortil han var kommen, angaaende bevægelsen af et vilkaarligt antal kugler med konstante radier; fuldstændiggjorde saa senere disse i en afhandling paa fransk fremlagt i Kristiania videnskabsselskab. Han angav heri potentialet for et vilkaarligt antal kugler med variable radier.

I 1875 gjorde Bjerknes den vigtige opdagelse, at kraftfænomener, der opstaar i en væske ved vibrerende kugler, er analoge med de statisk elektriske og magnetiske fænomener.

Disse resultater, der oprindelig var fundne ad mathematisk vei, blev senere i løbet af de tre næste aar stadfæstet ved eksperiment (under medvirkning af Schiotz og Svendsen). I 1879 fremvistes disse eksperimenter i *College de France,* tildels ogsaa i *Academie des sciences.*

Samme aar fandt Bjerknes lovene for to kugler, hvoraf den ene havde tvungen bevægelse. Han maatte her i sine rækkeudviklinger medtage led af høiere orden, der før ikke havde spillet nogen rolle. De tilhørende eksperimenter blev fremstillede i Stockholm ved naturforskermødet 1880. Aaret efter blev de samme eksperimenter i endnu fuldkomnere skikkelse fremvist ved den elektriske udstilling i Paris.

Sammen med Edison og 9 andre personer blev han tildelt *diplome d'honneur,* hvorhos han ved samme anledning ogsaa udnævntes til ridder af æreslegionen.

Det følgende aar (1882) fandt han, at roterende oscillerende cylindre i en seig væske paavirker hinanden som elektriske strømme. Eksperimenter til paavisning heraf lykkedes og fremvistes i *Physical society* i London, hvor de vakte almindelig opsigt.

Af Bjerknes's omfangsrige produktion paa hydrodynamikens omraade foreligger desværre endnu lidet trykt. Det vilde i høi grad være at ønske, at prof. Bjerknes, der endnu er i besiddelse af sin fulde kraft, maa forundes tid og kræfter til at fuldføre og publicere sine geniale theorier, om hvilke en af Frankrigs første fysikere har udtalt, at de hører til de merkeligste blandt de sidste aars mange merkelige opdagelser paa fysikens og mathematikens vide felt.

A. Thue.

Hvorledes har vi faaet vort talsystem?[1]

For omtrent 2 000 aar siden levede i Syrakus paa Sicilien en mand, der er bleven navnkundig som oldtidens største mathematiske og mekaniske geni. Denne mand var Archimedes. I vore historiske lærebøger er der fortalt om romernes beleiring af Syrakus under den anden puniske krig, at Archimedes havde en væsentlig andel i byens seige forsvar ved de sindrige forsvarsmidler, som han opfandt, og der fortælles, at da byen omsider blev indtaget, blev han dræbt af en soldat, mens han sad fordybet i løsningen af et mathematisk problem, tiltrods for den romerske feltherres bud, at Archimedes skulde skaanes. Den samme Archimedes har forfattet et skrift, som gik ud paa at vise, hvorledes man med et tal kunde angive mængden af de sandkorn, som maatte til for at dække hele — den paa hans tid bekjendte — verden. Dette maatte for hans samtid fremstille sig som en umaadelig, for ikke at sige umulig, opgave, og Archimedes har da ogsaa, som

---

[1]) Foredrag afholdt i Bergen til indtægt for de forulykkede Lofotfiskeres efterladte.

sagt, skrevet en hel bog derom. For os stiller denne opgave sig ikke saa særdeles vanskelig. Lad os f. eks. finde et tal, som angiver den mængde sandkorn, der i det høieste skal til for at dække overfladen af Sahara. De ser paa denne karton en flade af 1 kvadratcentimeters størrelse bedækket med sandkorn og ved at tælle efter, vil man finde, at der ligger 10 sandkorn langs hver side, at der ialt saaledes skal 100 sandkorn af middelstørrelse til for at dække 1 cm.^{2}. Paa samme karton er afbildet 1 dm.^{2} inddelt i 100 cm.^{2}; paa 1 dm.^{2} kommer altsaa 100 $\times$ 100 ɔ: 10 000 sandkorn. Fremdeles vil 1m.^{2} indeholde 100 $\times$ 10 000 eller 1 million sandkorn. Gaar vi saa over til den fladeenhed, som bruges til maaling af større fladerum nemlig 1 kvadratkilometer, saa ved vi, at den indeholder 1 million kvadratmeter, og følgelig gaar der paa 1 km.^{2} 1 000 000 000 000 sandkorn, et tal som vi kalder 1 billion — navnet er indført i begyndelsen af det 17de aarh. Nu ved vi, at Sahara er omtrent 6 500 000 km.^{2} stor, altsaa skulde der paa Saharas flade kunne ligge 6 500 000 000 000 000 000 sandkorn. Er vi nu bange for, at dette tal skulde være forlidet, saa kan vi for sikkerheds skyld gjøre det dobbelt saa stort og sige, at der i det høieste skal 13 trillioner sandkorn til for at dække Saharas overflade.

De ser altsaa, at opgaven ikke er særlig vanskelig, naar vi bare kjender arealet af Sahara; men det som gjør den saa let for os er, at vi har et fortrinligt talsystem. Et saadant stod ikke til Archimedes's raadighed, — han maatte skabe sig nye taludtryk og derfor var opgaven paa hans tid en saadan, som kun en genial mand kan opstille og løse.

Vi, som har lært at tumle med dette talsystem lige fra vi var smaa, tænker ikke saa let paa, at det har kostet aarhundreders aandeligt arbeide at udfinde dette simple system, som havde undgaaet selv en saa klartskuende aand som Archimedes, og det falder os neppe ind, at dette vort talsystem — det indiske — er en opfindelse af saa indgribende betydning, at den ikke overgaaes af nogen af den nyere tids opfindelser paa naturforskningens omraade f. eks. dampkraft og elektricitet — ja at disse kræfters opdagelse og tilgodegjørelse ikke kunde være gjort, uden at naturforskningen havde havt det hjælpemiddel ved sine observationer, som ligger i et enkelt talsystem.

Folkeslag, som staar paa et lavt kulturtrin, nøier sig med faa talbetegnelser; med den voksende kultur og samfærdsel vokser ogsaa

trangen til at faa betegnelser for store mængder. Franske missionærer traf saaledes paa et sydamerikansk folk, hvis talbestemmelser ikke gik videre end til 2. Da missionærerne skulde oversætte de ti bud i indianernes sprog kom de derfor i forlegenhed med nummerfølgen; de maatte hjælpe sig paa den maade, at de efter det 1ste og 2det bud sagde: „saa kommer et nyt bud“ og „saa et igjen“ og „saa tilslut et bud“. For saadanne folk maa ofte rumangivelser træde istedetfor talangivelser f. eks. — jeg har saamange heste som herfra til floden ɔ: saa mange som kan staa paa rad til floden. Det er forresten ikke saa let at blive klog paa vilde folkeslags talbegreber; naar man trænger ind paa dem med spørgsmaal af den art, unddrager de sig, idet de antyder, at det koster saameget hovedbrud at gjøre rede derfor. Til at danne sig talbegreber hører nemlig abstraktionsevne, man maa se bort fra eiendommelighederne hos hver enkelt af de gjenstande, som tælles og skjære dem alle over en kam; men abstraktionen er lidet udviklet hos disse folk, paa samme tid som de har en livlig opfatning af ydre ting og en forbausende hukommelse. En halvvild mand, som neppe nok kan tælle til ti, ved f. eks. paa prikken om alle hans 4—500 kreaturer er kommen ind i indhegningen om aftenen. Det er hans fortrinlige hukommelse, som sætter ham istand til at sige sig selv: jeg savner den og den ko; han har det paa samme maade som andemor, der har mistet en af sine unger, hun viser tydelig, at hun savner den, idet hun ledes af sin hukommelse, og ikke fordi hun har tal paa ungerne.

Saasnart et folks talbegreber er kommet ud over det stadium, at det kalder alt, hvad der er over 3, en mængde, viser der sig en trang til at danne høiere enheder for tællingen. Mennesket har jo overalt tilbøielighed til at ledsage sin tale med gestus, og jo lavere dets kultur er, desto mere er denne tilbøielighed fremtrædende. Det er da en naturlig og ligefrem ting, at mennesket bruger sine fingre og sine tæer til at tydeliggjøre talbetegnelserne med. En mexikansk indianerstamme ledsager saaledes enhver tælling med gestus, ved 10 strækkes begge hænder frem, ved 20 rettes hænderne mod fødderne, 4 betegnes ved 3 led paa en finger og 1 led paa en anden, for at angive 12 bøier de tommelfingeren ind, og de 3 led paa de øvrige fingre angiver da tilsammen 12.

Det fremgaar paa det klareste af sprogforskningen, at haanden er midtpunktet for tællingen, stanser man ved den ene haand, har

man femtalssystemet (det quinære); tager man begge: titalsystemet (det decimale) og tages ogsaa fødderne tilhjælp: tyvetalsystemet (det vigesimale). Det er ogsaa betegnende, at man ikke finder andre grundtal anvendt end 5, 10 og 20. Det har altid vist sig at bero paa en misforstaaelse, naar man hos et folk har troet at finde et andet grundtal for tællingen end de før nævnte. Imidlertid er det jo en kjendt sag, at vi i vort gamle mynt-, maal- og vegtsystem brugte 4 og 12 som delingstal, ligesom det falder os særlig let at tælle med 3 og 4 ad gangen, og det synes i det hele, som tolvtalsystemet (det duodecimale) ligger den menneskelige aand nærmere end det decimale, uden at det dog har formaaet at fortrænge det decimale, der er begrundet i menneskets legemlige natur.

Femtalsystemet kommer klarest frem hos nogle afrikanske folk (felops), som altsaa tæller: 1, 2, 3, 4, 5, 5 + 1, 5 + 2, 5 + 3, 5 + 4, **10**. Foruden addition bruger ogsaa nogle folk subtraktion ved sin tælling som: 5 + 1, 5 + 2, 10—2, 10—1, 10. Grønlænderne tæller 1 til 5 paa den ene haand og har et særskilt talord for 6, idet de gaar over til den anden haand, men tæller saa videre som paa den første 2, 3, 4, 5; derpaa tæller de videre paa tæerne efter samme system til 20, der udtrykkes ved: hele mennesket (100 = 5 mennesker). Visse sibiriske folk tæller ogsaa efter femtalsystemet; men dette system findes aldrig fuldt gjennemført; der er saaledes altid særskilt betegnelse for 10, uafhængig af grundtallet (10 betegnes altsaa aldrig, som man skulde vente med 2 gange 5) og den videre tælling gaar — forsaavidt den udstrækkes noget længere — ofte over til tælling efter titalsystemet.

Kulturfolkene har blot optaget og udviklet det decimale og det vigesimale system.

Tyvetalsystemet (det vigesimale) finder vi høit udviklet hos flere amerikanske stammer f. eks. hos aztekerne. De har et usammensat talord for 20, og de høiere enheder er 20 × 20 = 400 samt 20 × 20 × 20 = 8 000. Aldeles konsekvent udtrykkes her 100 ved et ord som betyder 5 × 20 og 1 000 ved 2 × 400 + 10 × 20; ligesom vi siger seksti (6 × 10) siger de 3 × 20.

Man har fremsat den paastand, at folk, som bruger femtal- eller tyvetalsystemet, derved viste tegn paa mindre intelligens eller lavere kultur end de folkeslag, som bruger det decimale system. Denne paastand er uberettiget, da man finder folkeslag paa et særdeles lavt

kulturtrin, som bruger decimalsystemet, mens vi paa den anden side træffer kulturfolk, som har optaget det vigesimale. Kelterne, der hører til Europas ældste indbyggere, tæller efter dette system. Vi har levninger af kelterne i det vestlige Frankrig, i Bretagne, der taler sproget „Basbreton", videre i Irland og Skotland, hvor de kaldes kymrer og gæler samt i Wales, hvis keltiske beboere taler sproget „Welsh". Alle disse folk tæller 2 × 20, 3 × 20, 4 × 20, o. s. v. Franskmændene har ladet sig paavirke af det keltiske talsystem, for otti har de quatre-vingt (4 × 20) for nitti quatre-vingt dix (4 × 20 + 10), ja man finder endnu den gammeldagse betegnelse for 300 quinze-vingt (15 × 20). Baskerne i Spanien og Sydfrankrig har ogsaa vigesimalsystemet. Vi behøver imidlertid ikke at gaa saa langt for at finde spor af dette system blandt nutidens kulturfolk, vi har dem i dansk og i vort eget land, nemlig paa Østlandet, hvor ældre folk endnu siger halvtresindstyve ($2^1/_2$ × 20), tresindstyve (3 × 20), halvfjersindstyve ($3^1/_2$ × 20) firsindstyve (4 × 20) o. s. v.

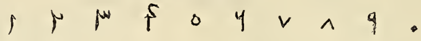
I tital- og tyvetalsystemet gaar tællingen fra grundtallet ti (det første trintal) videre ved addition undertiden ogsaa ved subtraktion. Særegne former er „elleve" og „tolv", som stammer fra det gothiske „ainlif" og „tvalif", i hvilke endelsen „lif" (af det gothiske leiban = lassen, leave) har samme betydning som det engelske „left". Elleve (tolv) betyder saaledes en (to) igjen naar ti trækkes fra. I det lithauiske sprog har man lignende dannelser lige til 19. Som eksempel paa hvor forskjelligt talordet for det samme tal kan udtrykkes i forskjellige sprog skal anføres ordene for atten.

Latin: decem et octo	=	10 + 8
— duo de viginti	=	20 ÷ 2
Græsk: okto kai deka	=	8 + 10
Fransk: dix-huit	=	10, 8
Tysk: achtzehn	=	8, 10
Basbreton: tri omc'h..........	=	3 × 6
Welsh: deu-naw	=	2 × 9
Aztekisk: caxtulli-om-ey	=	15 + 3

Om taltegnene skal jeg fatte mig i korthed. Man kjender ligesaa lidet til deres oprindelse som til skrifttegnenes, men de er ganske vist lige saa gamle, thi paa de allerældste bekjendte indskrifter findes tal, der f. eks. angiver en konges alder, hans regjeringstid eller lignende. Den ældste og naturligste maade at betegne tal paa har været

ved et tilsvarende antal streger, saaledes som Nordamerikas indianere gjør, og som vi ogsaa ser det paa vore primstave. De ældste romere betegnede tallene indtil 10 (15) med streger ligesom etruskerne, men det besværlige i denne maade førte snart til indførelsen af lettere betegnelser. Enkelte af disse tegn lempedes efter det tilsvarende talord saaledes C for 100 (centum), M for 1 000 (mille), ved begyndelsesbogstaverne i de tilsvarende talord; men en gjennemført sammenhæng mellem taltegn (ziffre) og lydtegn (bogstaver) lader sig intetsteds paavise.[1]) Man søger ogsaa forgjæves efter en overensstemmelse mellem taltegnenes form og det antal enere, som de skal udtrykke. Med undtagelse af den primitive maade at udtrykke et tal ved et tilsvarende antal streger, lader der sig ikke med sikkerhed paavise, at vore taltegn er konstruerede af et antal leddele, der svarer til den mængde, som de skal angive. Der er saaledes intet andet tilbage end at anse ziffrene som selvstændige begrebsbetegnelser, — som symboler, der er gode i og for sig. Søger vi oprindelsen til vore ziffre, finder vi dem i de saakaldte Gobarziffre, der brugtes af Occidentens arabere, og som fra dem optoges af Europas katholske nationer.

De indisk-arabiske ziffre, der brugtes i vort talsystems hjemstavn, Indien, og som optoges af Orientens arabere ser saaledes ud:



Vi skal nu gaa over til en side af sagen, som har en endnu større betydning for det praktiske liv end den mundtlige tælling, nemlig *talskrivningen*. Det er netop paa dette punkt, at vort talsystem — det indiske system — er saa uendelig overlegent over alle andre talsystemer. Overlegenheden ligger saaledes ikke deri, at det indiske system er et titalsystem eller decimalsystem, — den ligger i den simple ting, at taltegnene eller ziffrene har pladsværdi eller positionsværdi. Denne overlegenhed sees bedst, naar vi sammenligner vor talskrift med den romerske, som vi alle kjender. Tallet 1893 skrives

[1]) De romerske tegn for 5, 50 og 500 nemlig V, L og D viser en antydning til et femtalsystem.

med romertal MDCCCXCIII, og vi ser saaledes, at romerne ogsaa havde pladsværdi, idet der foretoges en addition, naar tegnet for et mindre tal følger efter det større og en subtraktion, naar tegnet for et mindre tal gaar foran det større. For at læse hele tallet maa der saa foretages en summation. Men ufuldkommenheden ved det romerske talsystem springer først rigtig i øinene, naar man skal til at regne med romertal. I et munkeskrift fra 944 e. Kr. finder vi anført en fremgangsmaade til at beregne paasken, og herunder forekommer følgende multiplikationsstykke:

$$\begin{array}{r} 409 \times 15 \\ \hline 2\,045 \\ 4\,09 \\ \hline 6\,135 \end{array}$$

Man danner tabellerne:
for CD × V: CD, DCCC, MCC, MDC, MM.
og IX × V: IX, XVIII, XXVII, XXXVI, XLV.

Det sees altsaa, at man ikke forudsætter, at den lille multiplikationstabel er lært udenad.

$$\begin{array}{l} \text{CDIX} \;.\; \text{XV} \\ \hline \text{CD} \times \text{V} = \text{MM} \\ \text{CD} \times \text{X} = \text{MMMM}^{1)} \\ \text{IX} \times \text{V} = \text{XLV} \\ \text{IX} \times \text{X} = \text{XC}^{1)} \\ \hline \text{MMMMMMCXXXV} \end{array}$$

Efter denne prøve er det neppe raadeligt at indlade sig paa et forsøg i division (med flerziffret divisor) i romertal, — vanskeligheden var her saa stor, at selv lærde astronomer fandt det fornødent at give sine læsere et kursus i division med hele tal, før de indlod sig paa sit egentlige emne.

Det er nu hævet over enhver tvil, at den talskrivning med positionsværdi, som vi bruger, og som tidligere kaldtes den arabiske, stammer fra Indien. Som indskrifter paa mynter og andetsteds kan man ikke paavise denne talskrift i det vestlige Hindostan før i det 7de aarhundrede e. Kr. Det er imidlertid muligt, at den kan have udviklet sig tidligere i Gangesdalen, hvor den ældste indiske kultur havde sin vugge. Man ser nemlig hos en mathematiker fra det 7de aarhundrede en saa overlegen behandling af tal efter dette system, at man maa antage at nultegnet og ziffrenes positionsværdi dengang allerede havde lang tids hævd.

---

[1]) Det fremgaar ikke tydeligt om forfatteren har sluttet umiddelbart at 400 × 10 og 9 × 10 er det dobbelte af 400 × 5 og 9 × 5 eller om han ogsaa her har dannet sig en hjælpetabel.

Om den indiske talskrivning har udviklet sig lidt efter lidt som en gradvis forbedring af en ufuldkommen talbetegnelse, eller om den er fremgaaet som en frugt af en genial vismands bevidste tænkning, er ikke godt at afgjøre. For den sidste antagelse taler den omstændighed, at systemet sandsynligvis er opfundet paa en tid, da den videnskabelige arithmetik og algebra stod i sin første blomstring i Hindostan, nemlig i det 5te og 6te aarhundrede e. Kr. For den første antagelse taler indernes eiendommelige nationalanlæg for at behandle store tal, der i ethvert fald maatte støtte en saadan opfindelse. Baade den ældste indiske gudelære, bramalæren og især den nyere, buddhalæren kræver store tal for at angive mængden af de væsner, som fylder de verdener, de vandrende sjæle maa gaa igjennem. Man finder uhyre tal i deres hellige skrifter, vedabøgerne og i deres folkesange. I folkedigtet Mahabarata, hvis begyndelse skriver sig fra flere hundrede aar før Kristus, angiver en konge sine rigdomme til 100 000 billioner, og buddhapræsterne bruger endnu større tal. Det laa saaledes nær for inderne at udvikle talkunsten.

Inderne havde tidligere — før de opfandt positionssystemet og nultegnet — brugt flere andre systemer, hvori bogstaver bruges som tegn for tal. Saaledes er de 65 første sider i Mahabarata pagineret med bogstavtal, den sidste del derimod med ziffertal. Alexander v. Humboldt tror at kunne paavise udviklingen af positionssystemet fra systemer med bogstavtal. Kinesere og japanesere brugte før til betegnelse af visse mængder af trintallene eller de høiere enheder at sætte det ziffer, som angiver hvormange gange vedkommende trintal skulde tages ovenover tegnet for samme. Et eksempel vil gjøre det forstaaeligt. Benytter vi saaledes romertal som tegn for trintal og sætter de arabiske ziffre over som multiplikatorer, vil man skrive tallet 3 568 paa denne maade: $\overset{3}{M}\overset{5}{C}\overset{6}{X}\overset{8}{I}$. Nu mener Humboldt, at man snart vil faa øie for, at gruppetegnene er overflødige, og at de uden videre kan udelades, og saa har man med engang positionsværdien. De indiske ziffre skulde da blot være multiplikatorerne for de forskjellige grupper, hvis tegn man underforstod som selvsagte. Om denne betegnelse alene ved multiplikatorerne minder den indiske kugleramme — su anpan —, der ligner den i vore smaaskoler anvendte russiske kugleramme, idet den nemlig har snorer for 1 000, 100, 10 og 1. I vort eksempel skyder vi altsaa 3, 5, 6, 8 kugler over til høire og læser

tallet op uden at behøve et synligt tegn for gruppetallene. Gruppetegnene er snorerne selv eller stederne selv; er en snor eller et sted tomt, udfyldes stedet med *nul*, tegnet for det tomme. Men netop i opdagelsen af nullet, som paa engang skulde udtrykke tomheden og udfylde en plads, laa den største vanskelighed. Det synes os nu saa let og ligefrem; men det er gaaet her som saa ofte ellers i verden, at geniets seerblik maa til for at give os den greie anvisning og vise os de store sandheder, som bagefter forekommer os saa enkle og selvfølgelige. Opfindelsen af nullet hører til disse epokegjørende opdagelser, som kommer over de store aander som en aabenbaring fra det høie.

Angaaende udviklingen af positionssystemet faar vi oplysninger i et skrift af munken *Neophytos*. Han forklarer, at Inderne for at forhøie et enkelt taltegn 10, 100, 1 000 gange brugte at skrive egne tegn ovenover vedkommende taltegn, et saadant tegn kalder Neophytos: tsyphron, — dette er nultegnet. Ordet ziffer, som vi bruger som fællesbenævnelse for taltegnene, betyder saaledes nul, — sammenlign hermed det engelske ord for nul, cipher. Neophytos oplyser saaledes, at inderne skrev $\overset{0}{2}$ for 20, $\overset{00}{5}$ for 500, $\overset{\substack{0\\00}}{6}$ for 6000. Her er saaledes endnu ikke tale om positionsværdi, man skrev saaledes $\overset{\substack{0\\00}}{3}\ 6$ for 3 006; men idet man f. eks. skulde skrive 3 467 som $\overset{\substack{0\\00}}{3}\ \overset{00}{4}\ \overset{0}{6}\ 7$, maatte man blive opmerksom paa at nullerne var overflødige. Stiller man i $\overset{\substack{0\\00}}{3}$ nullerne efter istedetfor over, har man de ublandede grupper betegnet som hos os ($\overset{\substack{0\\00}}{3}$ = 3 000) og vilde man nu skrive 3 040, saa trak man 4 ind paa den plads, som dens gruppetegn maatte anvise den, og nullerne blev staaende for at udfylde de tomme pladse.

Det indiske positionssystem hører til disse vidunderlige opdagelser, som, naar de engang er gjort, gaar saa let og hurtigt over i almindelig brug, at man snart glemmer, hvor besværlig og kunstig den tidligere udtryksmaade var. Neppe noget resultat af klar abstrakt tænkning er i den grad bleven hvermands eie. Den berømte franske naturforsker Laplace siger herom:

„Den tanke at udtrykke enhver mængde (ethvert tal) ved ni taltegn, idet man paa engang gav dem en absolut værdi og en plads-

værdi er saa enkel, at man netop af den grund ikke erkjender, hvilken beundring den fortjener. Men netop denne enkelhed og den lethed, den skaffer regningen, hæver indernes talsystem til rangen af de allervigtigste opdagelser. Hvor vanskeligt det var at opfinde en saadan methode, kan man slutte deraf, at den havde gjemt sig bort for to af oldtidens største genier, Archimedes og Apollonius fra Perga (200 f. Kr.)."

Det indiske talsystem blev i det 8de aarhundrede optaget af araberne, som under Islams store seirsgang var trængt frem til Indien. Araberne tilskriver den indiske konge Kankah (omkring 750 e. Kr.) denne opfindelse. Araberne bragte talsystemet til Europa og i det 12te og 13de aarhundrede gik det gjennem Spanien og til Vesteuropa og naaede Norden omkring 1250.

Systemet havde imidlertid ikke naaet sin fulde udvikling dermed, at et hvilketsomhelst stort tal kunde skrives med den største lethed, thi de smaa tal, brøkdelene, havde man endnu ikke fundet paa at udtrykke efter systemet. Denne udvidelse maatte engang komme og den kom med opfindelsen af d e c i m a l k o m m a e t.

Skriver vi et tal efter systemet f. eks. 5 846 og vi gaar fra venstre mod høire, ser vi, at den følgende enheds pladsværdi findes af den foregaaende ved division med ti. Fortsættes læsningen videre mod høire, idet vi sætter et komma tilhøire for enernes plads 5846,732, faar vi nye pladse, hvis værdi er $^1/_{10}$, $^1/_{100}$, $^1/_{1000}$ o. s. v. som en naturlig følge af systemet. Det gjaldt altsaa blot indførelsen af decimalkommaet, for at vi skulde sættes istand til at gaa tilhøire mod det uendeligt smaa, ligesom vi før ved systemets hjælp gik tilvenstre mod det ubegrænset store. En antydning til decimalbrøk findes først hos den spanske jøde Johan af Sevilla omkring 1050, siden mere udviklet hos araberne i det 13de aarh., men først i det 16de aarh. fik decimalbrøken en almindeligere anvendelse i Europa.

Naar der gik saa lang tid hen, før man faldt paa at udnytte det indiske positionssystem i brøkens tjeneste, saa hænger dette vistnok sammen med den menneskelige aands naturlige tilbøielighed til deling efter det duodecimale system, hvortil der alt tidligere er hentydet. Hos romerne træder dette sterkt frem, idet deres myntenhed (as) var delt efter tolvtalsystemet, og brøkerne fik navn efter skillemynten, saaledes at romeren i brøkregningen knyttede sin forestilling til mynt-

systemet. Han havde derfor ogsaa megen møie med brøker, som faldt udenfor tolvdelingen.

Langt ældre end den indviklede romerske brøkregning, — og vi kan merkeligt nok sige — langt fuldkomnere var babyloniernes eller kaldæernes brøksystem, der paa en vis maade har holdt sig lige til vore dage. Dette system beror paa delingen af enheden i 60 ligestore dele. Kaldæerne fortsætter forøvrigt principet opover, idet de har særskilte trintal for 60 og 60 $\times$ 60.

I anvendelsen paa brøk optog den berømte græske astronom Ptolemæus (200 e. Kr.) det kaldæiske system og fra den tid var det herskende som brøkangivelse i alle astronomiske og mathematiske verker i Europa lige op i det 16de aarh., da det endelig fortrængtes af decimalsystemet. Vi kjender forresten alle dette system fra cirkeldelingen, en hel blev kaldt en „grad" en 60de del „minut" (*minuta prima*) en 60 $\times$ 60de del et „sekund" (*minuta secunda*).

Endelig har titalsystemet vundet sin sidste afgjørende seir i vore dage med indførelsen af det metriske system.

Konrektor A. Høyer.

Litteratur: Dr. A. F. Pott: „Die quinare und vigesimale Zahlmethode bei Völker aller Welttheilen".

Alexander v. Humboldt: „Über Zahlzeichensystemen". (Crelles Journal, 4de bd., 1829).

Dr. Herman Hankel: „Zur Geschichte der Mathematik".

P. la Cour: „Historisk Mathematik".

Hugormen.[1]

Alt efter kjøn, alder og opholdssted veksler hugormens farve og tegninger paa de mangfoldigste maader. Sædvanligvis er hannernes farve lysere end hunnernes. Typiske eksemplarer er paa oversiden lyst graa til brungraa, sandgule, rødbrune eller mørkebrune. Fra

[1]) Efter dr. Anton Stuxberg. Med forf. tilladelse oversat fra svensk med de forandringer, som forskjellen mellem dyrenes optræden i Sverige og Norge nødvendiggjorde. I den anledning er teksten velvillig gjennemseet af prof. Collet.

hovedets midte løber der til hver side bagud et mørkt farvet, udadbøiet baand, som fordetmeste fremtræder meget tydeligt hos den lystfarvede han, mens det tegner sig mindre skarpt paa hunnens mørkere baggrund. I den vinkel, som dannes af disse to baand, begynder det for hugormen saa betegnende tandede eller siksakformige, mørke rygbaand, som strækker sig helt til halespidsen. Paa hver side af dette baand ligger en række mørkere pletter. Undersidens farve kan veksle fra hvidt gjennem graat og brungult, rødligt og violet helt til sort. De enkelte skjæl er enten ensfarvede eller mere eller mindre plettede og spettede. Undertiden støder man paa eksemplarer, som er ensfarvet sorte baade paa over- og undersiden. Det er denne farvevarietet, som af Linné blev beskrevet under navnet *coluber prester.*

Sammenlignet med vore giftløse slanger har hugormen en kraftigere bygning. Man kan let skjelne mellem han og hun derved, at hannen har en forholdsvis længere og tykkere hale; hos hannen udgjør denne $^1/_6$, hos hunnen kun $^1/_8$ af hele kroppens længde. Hos hannen er overgangen mellem krop og hale meget tydelig, mens den hos hunnen er umerkelig. Hannen opnaar en længde af 63—79 cm., mens hunnen kan blive 81—85 cm. lang. Dette er tilfældet i Mellem- og Sydeuropa. Hos os opnaar vel hugormen kun sjelden en længde af 65 cm.

Øinene har, især hos hannerne, et ualmindelig lumskt, stirrende, vildt og trodsigt udtryk og minder paafaldende om kattens. Ligesom hos de katteartede dyr danner pupillen en næsten lodret spalte, som oventil er rettet noget fremad, nedentil noget bagud. Den trækker sig merkbart sammen ved sterkt lys. Denne bygning af øiet gjør, at hugormen kan se ogsaa i mørke huller og opspore sit bytte under trærødder og lignende. Regnbuehinden (iris) er ildrød, hos hannen sortagtig nedentil.

Neppe nogen landslange har saa stor geografisk udbredelse som hugormen. Den træffes nemlig fra Spanien i vest til Sachalin i øst og fra 40°—67° nordlig bredde. Saaledes finder man den paa Den skandinaviske halvø helt op til Kvikjok og Svartisen, i Danmark, England og Skotland, Holland, Belgien, Frankrige, Schweitz, det nordlige Spanien og Italien, Tyskland, Østerrige, Ungarn, Rusland og Finland, Kaukasien, det nordlige Persien, Sibirien, Mongoliet og paa Sachalin. I Alperne gaar den, ligesom skovøglen, helt op til snegrænsen,

2 700 m. o. h., og i Kaukasus ligesaa høit. Her er den i denne høide den eneste repræsentant for krybdyrene.

I vort land træffes hugormen baade i bergtrakterne og paa slettelandet, endog helt ned til kysten. Fortrinsvis holder den til mellem lyngen, paa sumpig, med buske bevokset mark, eller paa stenede, buskklædte bakkeskraaninger. Særlig ynder den tætte og lave buske, som bærer torne, f. eks. bjørnebær o. l. Dynger af barnaale foretrækker den for bladdynger, da de sluger mere solvarme. Den skyr derimod tæt skov og bergkløfter, hvor der ikke kommer sol; ligesaa skyr den øde sandflader og dyrket mark.

Ved valget af opholdssted foretrækker den de steder, som giver godt skjul, rigeligt solskin og rigelig tilgang paa føde. Den holder sig derfor helst paa skraaninger, som vender mod syd og træffes der mellem buske og sten, hvor jorden er løs, og hvor der er nok af dens yndlingsspise: mus og spidsmus.

I valget af skjulested er den ikke nøieregnende. Huller under gamle stubber, under trærødder i stenrøs eller paa mark, forladte boliger for ræve, rotter eller muldvarper er nok for den; dog søger den at komme saa dybt ned i jorden som muligt og foretrækker steder, i hvis nærhed der er en aaben plads, hvor den uforstyrret kan bade sig i solskinnet.

Hugormen er et usædvanlig seiglivet dyr, og ingen slange er saaledes som den uafhængig af klimatiske forskjelligheder. I Sibirien og ligesaa paa den skandinaviske halvø gaar den længst mod nord af alle slanger. Naar den ligger i vinterdvale, kommer den hurtig tillive igjen ved den mindste stigning af temperaturen, og den forlader derfor sit hi tidligere end nogen af vore to andre slangearter. I fangenskab kan den holde ud et halvt aar uden føde. Vand, alkohol og ammoniak formaar kun langsomt at dræbe den. Lenz beretter, at en halshugget hugorm bevægede sig hele syv timer, efterat hovedet var skilt fra kroppen; da den kastedes i vand svømmede den, om end langsomt og ubehjælpeligt.

Som alle andre inden Europa forekommende giftslanger er ogsaa hugormen et afgjort skumrings- eller natdyr. Saalænge veiret tillader det, gaar den i skumringen eller om natten ud for at søge sin føde; men dette udelukker dog ikke, at den stundom, og særlig i et saa langt mod nord liggende land som vort, ogsaa om dagen snapper et og andet bytte.

Om dagen ligger den fordetmeste i nærheden af sit skjulested badende sig i solskinnet og paatageligen høist ubekymret om alt, som foregaar omkring den. Den er da usædvanlig træg og ligegyldig. Kommer et firben til at hoppe over den, vedkommer det den ikke, ja selv ikke en i nærheden omstreifende mus, ellers et af dens bedste bytter, formaar at forstyrre den i dens halvsøvn. Smyger man sig sagte, om muligt bagfra, ind paa den uden at bemerkes, kan man ofte i længere tid tirre den med en tynd kvist, inden den bekvemmer sig til at bide, og et let stød bringer den ikke i bevægelse. Kan man sagte og ubemerket anbringe en sten af en valnøds størrelse paa dens legeme, vil man lægge merke til, hvorledes den gjerne vilde befri sig fra den ubehagelige byrde, men at den er for doven til for den sags skyld at rulle sig op, og at det varer en god stund, inden den bekvemmer sig til dette (Lachmann).

Hugormens føde bestaar fornemmelig af rotter, mus og mindre fugle. Særlig yndet er jordrotter, dernæst skovmus, spidsmus, unge muldvarper samt unger af saadanne fugle, hvis reder den kan naa. Fra Frognersæteren bragtes i 1892 et eksemplar, som havde 4 unger af lemæn i sin mavesæk. Ungerne var endnu i saa god stand, at de kunde udstoppes. Ifølge Oken tager den i nødsfald tiltakke med insekter og orme, og ifølge nogles iagttagelser ogsaa med padder og firben. Som unge fortærer den fortrinsvis firben. Ialmindelighed gaar den ikke paa jagt efter sit bytte, men lader det komme til sig og gjør det da af med det med et hurtigt hug. Mus- og muldvarpeboliger gjennemsøger den for at faa tag i eiermændene. Gaar den paa jagt, fjerner den sig dog aldrig langt fra sit skjulested.

Naar høstkulden i september eller oktober indfinder sig, gaar hugormen i vinterkvarter og forbliver der, indtil vaarvarmen atter lokker den frem. Sit vinterkvarter søger den i hule træer, under trærødder, i gamle stubber, dynger af løv, mus- eller muldvarpeboliger, dybe klipperevner o. l. Paa saadanne steder har man fundet indtil 30 stykker sammen, ja i Enebak fandt man endog engang henved 200 hugorme samlet i samme vinterkvarter. Indtræffer der i vinterens løb nogle varme dage, kan det nok hænde, at hugormen lokkes ud i solskinnet, selv om der lige i nærheden ligger sne. Indtræder der saa pludselig kulde, hænder det ogsaa ofte, at den ikke hurtig nok gjenfinder sit skjulested og saa fryser ihjel.

Den kommer tidligere frem fra sit vinterkvarter end vore snoge

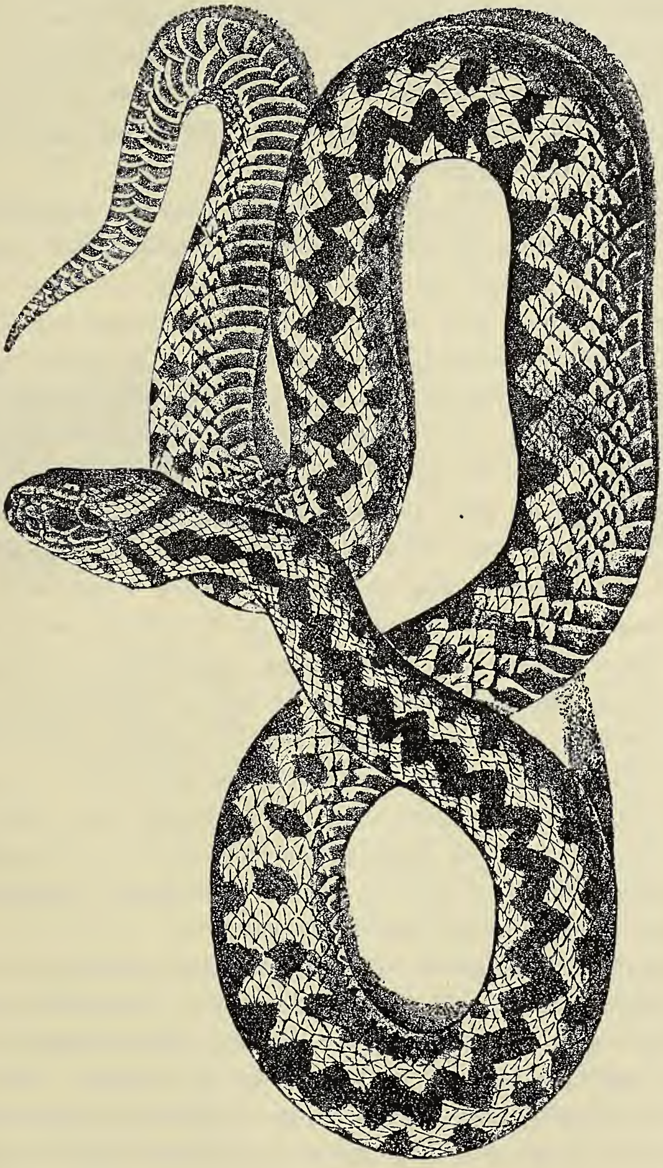


Fig. 1. Hugorm (næsten nat. st.).

og har da et meget afmagret og udhungret udseende, idet næsten hele det lag af fedt, som den den foregaaende sommer havde samlet, er forbrugt under vinterens sultekur. Vintersøvnen har i den grad taget paa dens kræfter, at den i begyndelsen endog ikke magter at tage føde til sig, men kun bader sig i solskinnet nogle timer om dagen. Den maa ligesom grundig opvarme sin krop, før den indlader sig paa nogen større kraftanstrengelse. Naar den imidlertid er kommet sig saa meget, at den kan tage næring til sig, skifter den ham og straaler nu i sin smukkeste dragt.

Saasnart vaaren er indtraadt for godt, begynder hugormens parringstid, i det sydlige og mellemste Sverige ialmindelighed i begyndelsen eller midten af april og varer en hel maaned. I denne tid samles hugormene ofte i store skarer, og ikke sjelden kan man se 7—10 høist 13 hugorme slyngede i hverandre, saa at de danner et nøste. Fire maaneder efter parringen, i august eller september, lægger hunnen, alt efter sin størrelse, 5—16 tyndskallede eg, af hvilke ungerne kommer ud straks efter at eggene er lagt. Undertiden sprænges endog nogle eg under sin gang gjennem eglederen, og ungerne kommer da til verden uden at være omsluttede af noget skal. Dette hører imidlertid til undtagelserne. Eggene, som er henimod 4 cm. lange, følger efter hverandre med et mellemrum af 5—10 minuter, stundom længere. Ungerne har, idet de sprænger eggeskallet og kommer til verden en længde af 18—22, høist 24 cm. og midt paa kroppen en tykkelse af 1 cm. Allerede samme dag, de er fødte, skifter de ham og har da samme tegninger som forældrene, nogle lysere nogle mørkere. Ialfald træder ryggens siksakbaand tydeligt frem. Talforholdet mellem nyfødte hun- og hanunger er som 5 til 1, et forhold, som efterhaanden forandres, idet en hel del af hunnerne ødelægges, dels af hugormens fiender, dels paa anden maade.

Hugormens giftapparat er blevet nøiagtig undersøgt af Lenz, som beskriver det paa følgende maade. „Paa hver side af hovedets bagre del ligger en aflang, egrund, hos den voksne hugorm omtrent 8 mm. lang og 4.5 mm. bred giftkjertel (ikke blære). Jo mindre gift den indeholder, desto fladere er den. Kjertelen smalner af til en fin kanal, som løber frem under øiet, fortsætter langs oversiden af overkjæven og udmunder tæt ovenover indgangen til den kanal, som gaar gjennem den til overkjævebenet fæstede gifttand. Paa den ydre

side omgives kjertelen af muskler, ved hvis sammentrækning giften kan udtømmes gjennem kanalen" (smlgn. fig. 2).

„Fortil paa begge sider af overkjæven, mellem øiet og næseborene, sidder et lidet, meget bevægeligt ben, overkjævebenet, som paa sin underside har to, tæt ved siden af hinanden liggende hulninger, bestemt for gifttænderne. Dette ben er bevægeligt forbundet med et lidet, fladt ben, som strækker sig bagover og er bevægeligt forbundet med det ligeledes bevægelige ganeben. I den ene eller begge af de ovenfor omtalte fordybninger sidder en gifttand. Da der blot findes to hulninger, kan der naturligvis paa hver side af overkjæven kun findes to til brug bestemte gifttænder (fig. 3), som staar tæt ved siden af

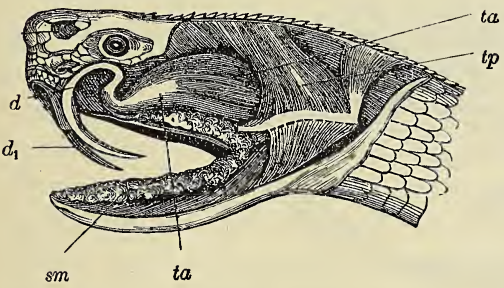


Fig. 2. Klapperslangens giftapparat. *d*, d_1 gifttænder; *ta* giftkjertel, dækket af den forreste tindingsmuskel; *tp* den bagre tindingsmuskel; *sm* spytkjertel.

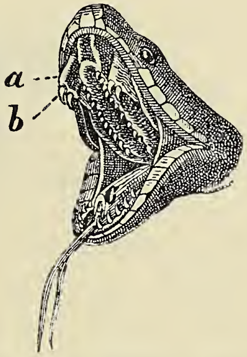


Fig. 3. Hugormens gab. (*a* tandskede; *b* gifttænder.)

hinanden (ikke bagenfor hinanden). Ialmindelighed har dog hvert overkjæveben kun en større tand. Bag denne (eller bag de to ved siden af hinanden staaende tænder) sidder yderligere 1—6 mindre gifttænder. Disse, som sidder ganske løst, har til opgave at erstatte de store gifttænder, om disse falder ud. De rykker da ind i hulningen. De kaldes reservetænder, og den største af dem er altid den, som sidder nærmest ind til gifttanden; de øvrige aftager i størrelse og udvikling, jo længere tilbage de sidder. Den nærmest ind til gifttanden siddende reservetand er undertiden næsten ligesaa stor og udviklet som gifttanden selv."

„Alt efter dyrets størrelse er gifttænderne 2—5 mm. lange. De er bagudbøiede og saa skarpe og spidse, at de uden mindste vanske-

lighed trænger igjennem tykt, men mygt handskeskind. Derimod kan de ikke trænge gjennem haardt støvlelæder, og vilde man forsøge at trykke dem ind med magt, vilde de enten glide til siden eller brydes af. Der, hvor gifttanden er fæstet til overkjævebenet, er den paa fremsiden forsynet med et hul (se fig. 4), som danner indgangen til den kanal, som løber ned gjennem tanden i saagodtsom dennes hele længde. Denne kanal udmunder paa tandens forside lidt ovenfor spidsen, men fortsættes herfra som en meget fin rende helt ind til tandens yderste spids. Hos netop dræbte, kraftige dyr fandt jeg (Lenz) næsten altid denne kanal fyldt med gift og i denne saaes ofte smaa luftblærer, som let kunde sættes i bevægelse ved et tryk paa indgangsaabningen. Da tanden er glasagtig og gjennemsigtig, ser et godt, ubevæbnet øie

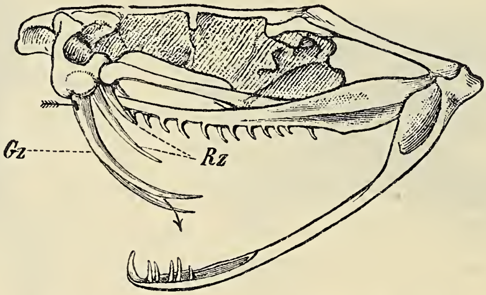


Fig. 4. Kranium af en giftslange. *Gz* gifttænder; *Rz* reservetænder; pilen angiver giftkanalens vei gjennem tanden.

kanalens gift og luftblærerne, naar tanden holdes op mod lyset. Bryder man en saadan tand over, kommer der frem en draabe gift. Da gifttanden i regelen er fyldt med gift, er tænderne af dræbte hugorme fremdeles farlige, da giften tørrer ind i dem. Langs tandens fremside løber en fin, aaben rende, som oventil begynder ved kanalens indgangsaabning og nedentil forener sig med den rende, som danner en fortsættelse af kanalen. Denne rende er bestemt til at føre ned i saaret den gift, som ikke optages af kanalen."

Gifttænderne er saa fast forbundne med overkjævebenet, at man maa anvende magt for at bryde dem løs. Det er saaledes ikke tænderne selv, men benet, paa hvilket de sidder, som er bevægeligt. Staar to gifttænder lige ved siden af hinanden, sidder den ene af dem, næsten uden undtagelse, mere eller mindre løst, enten fordi den hol-

der paa at falde ud, eller fordi det er en reservetand, som netop har indtaget sin plads. Da overkjævebenet har to tandgruber ved siden af hinanden, er der naturligvis ogsaa plads for to gifttænder, og der findes da ogsaa ofte to saadanne. Spørgsmaalet bliver da: er én eller to gifttænder det normale? For at komme til klarhed i dette spørgsmaal har jeg (Lenz) sammenlignet en mængde gamle og unge hugorme. Derved er fundet, at nyfødte hugorme altid har én gifttand i hvert overkjæveben og jeg holder af denne grund dette for det normale. Jeg vil dog ikke benegte muligheden af, at der undertiden fødes hugorme med to gifttænder i det ene eller i begge overkjæveben. Gifttænderne saavelsom reservetænderne omsluttes af en fast, kjødskede, som slutter tæt til paa tændernes forside, mens den paa bagsiden sidder meget løst."

„Naar hugormen ikke gjør brug af sine gifttænder, ligger de bagover langs med ganen. I denne stilling er de naturligvis ikke iveien for underkjæven, naar denne lukker sig. Aabner ormen gabet, mens gifttænderne indtager denne stilling, ser man dem ikke, men kun tandskederne, som viser sig som en rød, ophøiet stribe paa hver side af overkjæven. Hugormen aabner gabet med tilbagebøiede gifttænder, naar den skal sluge sin føde eller naar den tilfældigvis føler smerte. Man vil heraf indse, at det ikke er nødvendigt, at gifttænderne reises, hvergang gabet aabnes. Vil hugormen derimod hugge, aabner den gabet og reiser tænderne saaledes, at de danner en ret vinkel med overkjæven. Naar ormen styrter løs paa en fiende, udføres denne bevægelse med utrolig hurtighed. Naar saa hugget har rammet, lægger den sædvanligvis tænderne hurtigt ned og lukker øieblikkelig gabet. Da høire sides overkjæveben og ganeben er uafhængige af venstre sides, kan hugormen godt hugge alene med den ene sides gifttand, mens den anden sides er bøiet tilbage i hvilende stilling."

Hugormens gift er en spytlignende, lidet klæbrig, tynd, gjennemskinnelig, gulagtig eller gulgrøn væske, som har en svagt sammensnerpende smag. Den synker tilbunds i vand. Den er sammensat af eggehvidelignende stoffer, et gult farvestof, salte (sulfater, fosfater og kloryrer) og et gummiartet, neutralt reagerende alkaloid, som man har kaldet viperin eller ekidnin. Sidstnævnte stof er kvælstofholdigt, let opløseligt i vand og fældes af alkohol. Den minder meget om ptyalin og synes at udgjøre giftens virksomme bestanddel. Sammensætningen

er endnu ikke bestemt ved analyse, og man ved derfor endnu ikke hvilket blodødelæggende stof, giften indeholder.

Endog i tørret tilstand beholder giften lang tid sin dræbende virkning. Lachmann anbragte hugormgift paa en glasplade, som han opvarmede, indtil giften var saa fuldstændig indtørret, at den kunde skrabes af. Den dannede da et lysegult pulver. Dette pulver fugtede han og dyppede spidsen af en skarp kniv nedi. Med denne rispede han i bagbenet paa en rotte, og virkningen blev ganske den samme, som om rotten var blevet bidt af en hugorm. Den tilbageværende, ringe mængde gift opbevarede han saa nogle maaneder, gjorde forsøget om igjen og fandt akkurat samme virkning.

I nogle trakter af Europa er det en gammel folketro, at hugormen, uden nogen foranledning, angriber mennesker, „springer efter“ dem, som det kaldes; men dette er langtfra tilfældet. Hugormen er tvertom af naturen baade træg og ræd, og det falder den vist aldrig ind at forfølge, endsige at angribe mennesker. Den bider aldrig uden at være bleven tirret eller skræmt. Hører den, at et menneske nærmer sig, søger den næsten altid sin redning i flugten. Men træffer man til at træde paa den, eller forsøger man at fange den, gjør den brug af sine livsfarlige vaaben.

Naar hugormen vil bide, ruller den kroppen i en spiral, placerer hovedet i midten, trækker halsen tilbage, aabner gabet, saa at gifttænderne blottes og reises og slynger saa i et nu hovedet mod offeret, naar dette er i en afstand af 15 eller i det høieste 30 cm. Er den bleven tirret, hugger den flere gange efter hinanden. Overraskes den pludselig, bider den straks, men har den tid til det, hvæser den og vifter med tungen, før den bider. Hvæsningen sker sædvanligvis med lukket mund og frembringes ved, at ormen drager aande hurtigere end sædvanligt. Naar luften udstødes gjennem næseborene, er lyden sterk og dyb, indsuges luften, er lyden derimod svagere og tonen høiere. Blir Hugormen vred, puster den sig sterkt op, og da kan endog afmagrede individer komme til at se fyldige og fede ud.

Hugormbiddets farlighed og giftens virkninger er, alt efter omstændighederne, meget forskjellig; jo større og kraftigere ormen er, og jo længere tid der er gaaet hen, siden den sidst udtømte sin gift, desto mere gift har den. Svage kraftløse ormer har ogsaa lidet og svagt virkende gift. Der udtømmes mest gift ved det første hug og mindre og mindre ved de efterfølgende. Biddet er farligere, naar

ormen bider flere gange efter hinanden, eller naar tænderne forbliver i saaret i længere tid. Særdeles virksomt er biddet, naar ormen er tirret, idet den da hugger sikrere og dybere, ligesom der ogsaa ved den da herskende sterkere muskelspænding udpresses mere gift i saaret. Under varmt veir virker giften voldsommere end i koldt og ligesaa vil en øget irritabilitet hos det bidte dyr øge giftens virkninger. Jo hurtigere giften kommer ind i offerets organisme, desto betænkeligere bliver forgiftningen, ligesom det siger sig selv, at dybere bid er farligere end overfladiske. Træffer biddet et større blodkar, saaledes at giften straks kommer i blodet, er virkningen næsten øieblikkelig og gjerne dødelig. Saadanne tilfælder hører imidlertid heldigvis til de sjeldneste. Børn ligesom gamle, sygelige eller idethele svage personer er meget følsomme ligeoverfor ormegiften.

I de tilfælde, i hvilke mennesker er blevet bidte af hugormen, har man kunnet skjelne mellem tre forskjellige grader af forgiftningssymptomer.

I de mildeste, tilfælde kjendes biddet som et bistik, om det overhovedet kjendes. Efter nogen tids forløb antager de biddet nærmest liggende dele en blygraa farve og hovner op. Den svage hævelse udbreder sig ligeligt til alle sider, er bleg, spændt og kold. Den bidte overfaldes af let svimmelhed og ildebefindende, som sjelden stiger til afmagt eller kvalme. Pulsen er svag. Videre føler man kuldegysninger, tørst, og smerter i den bidte legemsdel. Men efter nogle timers forløb forsvinder disse symptomer, hævelsen gaar tilbage, og biddet har ikke havt farlige følger.

Langvarigere og mere vekslende er den alvorligere forgiftnings symptomer. Smerten efter biddet er for det meste heftig og forplanter sig hurtig til hele det bidte lem. I kort tid udbreder hævelsen sig over dette og omfatter undertiden hele den tilsvarende side af legemet. Den bidte bliver dødbleg, føler sig yderst mat, aander tungt, har vanskeligt for at gaa, plages af uro og tilslut af dødsangst. Hævelsen er i begyndelsen altid kold, bleg, spændt og i mange tilfælde gjennemtrukket af røde, brændende, verkende striber, som strækker sig fra saaret til de nærmeste lymfekirtler. Efter nogle timers forløb danner der sig over hele hævelsen blaarøde til blaasorte pletter, som lidt efter lidt udbreder sig fra saaret, smelter sammen og udbreder sig til nærliggende legemsdele. Kræfterne tager hurtigt af, og det vilkaarlige livs muskler nægter at gjøre tjeneste. Søvnighed og følelse af stiv-

hed i alle lemmer bemægtiger sig den syge, armene bliver matte, hørelsen svag, stemmen lav og utydelig. Pulsen er svag og ofte neppe merkbar, uregelmæssig, i almindelighed hurtig, men ofte ogsaa normal eller langsom. Efterhaanden indtræder kraftesløshed og efter forskjellige sygdomsfænomener (saaledes som mavesmerter, diarrhoe, brekninger o. s. v.) følger i sjeldneste tilfælde døden. Sædvanligvis indtræder efter 5—10 timer, undertiden først efter 1—3 dage, pludselig en forandring til det bedre. Rekonvalescensen tager fra 1—10 uger.

Den tredie og alvorligste grad af forgiftning indtræder, naar giften kommer direkte ind i blodomløbet. I saadanne tilfælde synker den ormstukne sammen som rammet af lynet og taber snart alt herredømme over sine muskler. Først lammes hænder og fødder, og snart formaar han ikke engang at holde hovedet oppe. Han er bedøvet, om end i de fleste tilfælde ved fuld bevidsthed, taler sagte og kun med stor anstrengelse, klager over tørst, kulde og har kvælningsanfald. Idet kræfterne stadig tager af, indtræder døden allerede efter omtrent en times forløb.

Er man blevet bidt af en hugorm, gjælder det først og fremst at forhindre, at giften spreder sig til det omliggende cellevæv eller trænger ind i blodomløbet. Dette sker bedst derved, at man binder et baand om det bidte lem et stykke ovenfor saaret. Underbindingen anbringes paa et sted, til hvilket giften endnu ikke er naaet frem og i alle tilfælde udenfor hævelsen. Dernæst maa man førsøge at fjerne giften fra saaret og at gjøre uskadelig det, som bliver tilbage. Den bedste maade at fjerne giften paa er at skjære saaret og helst den af tanden dannede kanal op med en kniv, og siden udvaske giften med vand eller urin. Det, som endnu maatte blive tilbage i saaret, søger man at gjøre uskadeligt enten ved ætsning eller brænding. En brændende cigar eller et stykke glødende kul eller jern kan med fordel anvendes. Jo varmere, det glødende legeme er, desto mindre smerte føler man, og desto sikrere er virkningen. Af ætsningsmidler har man fornemmelig anbefalet ætskalk, kaustisk kali eller ammoniak, antimonsmør, vitriololje og helvedessten. Gondrets ætsmiddel er sammensat af 1 del kalk, 1 del olivenolje og 2 dele ammoniak. I den seneste tid har man anbefalet jodtinktur, brom, overmangansurt kali (hvis værd dog, ifølge Lachmann, er høist tvilsom), jernklorid, guldklorid, 5 % karbolsyre og især deleshed klorkalk og klorvand. Særlig at anbefale er saarets afvaskning med en filtreret klorkalkopløsning.

Dette har reddet næsten alle de kaniner og marsvin, som man har forgiftet med giften af glasøieormen, en blandt de giftigste slanger.

For at ødelægge den allerede i de omliggende cellevæv indtrængte gift er det ikke nok at anvende ætsmiddel paa selve saarstedet, man maa tillige foretage indsprøitninger under huden i saarets nærhed. Man har hertil anvendt udspæd kalilud, ammoniak og med størst held en 2 % opløsning af klorkalk.

Blandt de mange slags modgift, man har anvendt til indvortes brug, har særlig Brehm anført alkohol som den virksomste. Indtaget i hurtigt efter hinanden følgende store doser, i form af arrak, konjak, rom, brændevin eller lignende virker den i lettere forgiftningstilfælde ganske gunstigt, men i alvorligere tilfælde har den ikke synderlig virkning paa forgiftningens forløb. Bedst er det, ifølge de seneste undersøgelser af dr. Banzer i München, at forordne klorvand og salicylsurt natron.

Om udnyttelsen af vandkraft og indkjøb af vandfald gjennem staten.

Ifjor forelaa til behandling forslag om indkjøb af vandfald af Gunnar Knudsen. Da dette forslags indhold synes af den betydning, at det fortjener en nærmere redegjørelse, vil jeg her søge paa videnskabens nuværende standpunkt at klarlægge denne sag, seet fra den tekniske og den økonomiske side og tilknyttet til fremragende fagmænds udtalelser om løsningen af problemet.

I forslaget hed det: „De store resultater paa elektricitetens omraade som den videnskabelige forskning i den senere tid er kommet til, synes med bestemthed at pege paa, at vort land med sine utallige vandfald, hvoraf kun en liden brøkdel er benyttet, har betingelser for udvikling paa alle de næringslivets omraader, hvor mekanisk arbeide tiltrænges, som intet land i Europa.

Det er konstateret, at kraft i form af elektricitet kan uden væsentlig krafttab overføres paa betydelige afstande, eller med andre ord vandkraft, der nu i afsidesliggende dalfører spildes uden nogensomhelst værdi, vil uden tvivl i fremtiden kunne udnyttes.

Elektricitet vil efter hvad man paa videnskabens nuværende standpunkt med sikkerhed kan slutte sig til, kunne finde anvendelse til:

1. Drift af industrielle anlæg.
2. — „ jernbaner.
3. Belysning.
4. Fremstilling af metaller.

Da stenkul for en væsentlig del har været den oprindelige kraftkilde ved ovennævnte bedrifter, og da kul her i landet maa indføres fra udlandet, saa er det klart, at det statsøkonomisk seet maa være af overordentlig stor betydning, at vort eget lands naturkraft kan udnyttes.

Det tør endvidere erkjendes, at det vil være af væsentlig betydning for udviklingen af jernbanevæsenet her tillands, at vandkraft, hvoraf der langs vore dalfører i regelen er overflod, kan bruges istedetfor stenkul til drift af samme.

I henhold til foran anførte foreslaaes storthinget at fatte følgende

Beslutning:

„Til indkjøb af vandfald med fornøden tilliggende grund bevilges for budgetterminen 1892—1893 et beløb af indtil kr. 50 000 — femti tusinde —, der stilles til regjeringens raadighed.“

Da de fleste neppe kjender den elektriske kraftoverføring vil det være af interesse at se, hvorledes saadan kraftoverføring lader sig gjennemføre. Den almindelige methode, vi herhjemme hidtil har benyttet for at overføre kraft fra et sted til et andet, har været ved staaltraadtauge eller, naar det gjælder vandkraft, ved at føre denne i kanaler frem til forbrugsstedet.

Saa enkle og praktiske disse methoder end maatte synes, lider de dog af den store mangel, at de kun kan bruges for ganske korte afstande, da ellers anlægget bliver for kostbart og tabet for stort. Anderledes er tilfældet med den elektriske kraftoverføring. Her skal i korthed omtales principet: Turbinen driver den elektriske maskine, denne omsætter vandkraften i elektricitet og en almindelig metalledning af kobber, forlagt som telefontraad, tjener nu til at føre den elektriske strøm frem til forbrugsstedet, hvor da en elektrisk motor atter omsætter elektriciteten i mekanisk kraft; den ankomne elektriske strøm sætter altsaa en maskine i bevægelse, og fra dennes akse kan hvilkensomhelst arbeidsmaskine igangsættes.

Den elektriske kraftoverføring har i de sidste aar taget et overmaade stort opsving, hvad der alene kan tilskrives de betydelige tekniske og økonomiske fordele fremfor de øvrige kraftoverføringssystemer, saaledes: høi nytteeffekt, sikker drift, billige anlægsomkostninger og let transport.

Fordelen ved de elektriske motorer fremfor gas eller dampmaskine er: at de kan bruges overalt, tager liden plads, er lettere at betjene, og er til hvilkensomhelst tid færdig til tjeneste; endvidere at de udvikler ingen varme, gjør ingen støi og er renslige; endelig maa nævnes, at ildsfaren er reduceret til et minimum. Man kan derfor ogsaa daglig se i fagblade, hvorledes dampmaskiner bliver afløste af elektriske motorer og overalt vinder bifald.

Ved sporveie, fabrikker, bergverksdrift og verksteder, maa nu elektriciteten ansees som en første rangs drivkraft, idet den kan anvendes for de forskjelligste øiemed.

Nogle faa eksempler fra den internationale elektrotekniske udstilling i Frankfurt a/M., hvor alt var praktisk udført vil bedst illustrere de punkter, paa hvilke vi herhjemme, utvilsomt med stor fordel vil kunne anvende elektriciteten i industriens tjeneste.

I første række stod kraftoverføringsanlægget fra vandfaldet ved Lauffen til Frankfurt a/M., der i hele den elektriske verden er bleven fulgt med spændt interesse, og som nu har givet et glimrende bevis paa det praktisk mulige i at overføre kraft paa større afstande.

En kraft paa 300 hestekræfter blev overført 175 kilometer til udstillingen og der anvendt til lys og drivkraft. Turbinen drev den elektriske maskine, og den frembragte strøm blev, som ved en almindelig telefonledning, ført de 175 kilometer til Frankfurt a/M. Forat føre disse 300 hestekræfter behøvedes blot 3 blanke kobberledninger.

Paa grund af anvendelsen af en særskilt art af elektrisk strøm, opnaaedes her en betydelig reduktion af kobberforbruget til ledningen, der ved alle anlæg spiller en stor rolle; heri ligger en stor forbedring, da det ellers neppe kunde være tale om at føre en større arbeidskraft længere vei.

Nytteeffekten var ca. 75 %, altsaa et glimrende resultat. Ved udstillingen brændte 1 000 glødelamper, der fik sin kraft fra et vandfald 175 kilometer derifra.

Ved de tre metaltraade overførtes en arbeidskraft svarende til et forbrug af 100 kilogram kul pr. time.

Den berømte Tesla vil paatage sig at overføre kraft 500 eng. mil, deraf følger at man i teknisk henseende er istand til at overføre kraft paa næsten ubegrænset afstand.

Hvorvidt en overføring paa større distance i økonomisk henseende er berettiget, skal senere omtales.

Spørgsmaalet om udnyttelsen af vore vandfald synes nu mere og mere at vinde interesse. Meget har ogsaa været talt og skrevet om denne sag og med fuld ret, thi udnyttelsen af vore vandfald i industriens tjeneste, er et spørgsmaal, der stadig rykker nærmere, og dag for dag bliver mere brændende; det er jo ogsaa en sag af ligefrem national betydning, der er fuld værd at ofre al mulig opmerksomhed. Som før nævnt lader vandkraften sig kun overføre i en meget indskrænket maalestok; de store omkostninger ved at føre kanaler til de steder, hvor kraften skal forbruges, tvinger os til i de fleste tilfælde at anlægge fabrikkerne ved de naturlige vandfald. Med andre ord, vi kan ikke bringe vandkraften til forbrugsstedet, vi lader altsaa maskinerne arbeide der, hvor vandkraften befinder sig. Hvor dette er umuligt eller uhensigtsmæssigt, kan vandkraften ikke direkte nyttiggjøres. Forsaavidt er i dette tilfælde den elektriske kraftoverføring af meget stor værdi, da vi ved dens hjælp kan tage i brug stor arbeidskraft, som ellers vilde være uden nytte.

„Norge er et rigt land“, sagde en bekjendt amerikansk ingeniør, idet han henpegede paa vore mange og store vandfald, og han har ret; thi hvilke værdier, der igrunden ligger i vore vandfald, derom har de fleste neppe nogen anelse. Men nu at nyttiggjøre disse store naturkræfter, i vort ellers saa fattige land, er en stor og vigtig opgave; at bryde banen til gjennem fuldstændigere udnyttelse af vor naturlige kraftrigdom, at udvikle vort land til et industriland er det maal, hvortil maa stræbes.

Vi ser, at lande som Schweitz netop nu af alle kræfter søger at udnytte sine talrige vandfald, og dette maa endmere opfordre os til med energi at tage fat paa løsningen af et saa overordentligt vigtigt spørgsmaal, der som før nævnt, er af ligefrem national betydning.

Vi besidder ligesom Schweitz flere hundrede tusener hestekræfter i vore vandfald, der ad elektrisk vei kan komme til nytte i industriens tjeneste.

Ganske betegnende, for at kunne forstaa, hvormeget vandkraften repræsenterer, er den bekjendte udregning af Niagaravandfaldet i Nord-

amerika, hvor der med vandfaldet udvikles ca. 17 milioner hestekræfter og at hele jordens kulproduktion ikke vilde være tilstrækkelig for at pumpe denne vandmasse op til den tidligere høide.

Energien i vore vandfald er enorm.

Den bekjendte Siemens udtaler ogsaa: „Kan det forholde sig rigtig med principerne for nyttiggjørelsen af alle naturkræfter at lade saa enorme kvanta ligge ubenyttede?"

Man vil maaske her straks indvende, at der har været talt meget og længe om udnyttelsen af vore vandfald; men at det alligevel ikke kan siges, at problemet har fundet nogensomhelst rationel løsning.

Men tekniken gaar fremad med kjæmpeskridt, og hvad der ikke var muligt for 10 aar tilbage, er meget godt gjørligt nu. Vi maa følge med i teknikens fremskridt paa alle omraader, ikke mindst i dette punkt, hvor vi selv kan høste de største fordele.

Vore naturlige hjælpekilder er faa; men desto mere energisk maa vi derfor sørge for en rationel udnyttelse af det, vi har.

Men om det saaledes aldrig kan nægtes, at der i vore vandfald ligger store værdier, og at der findes en række tilfælde, hvor vi med stor fordel kan udnytte disse, saa maa man paa den anden side være meget forsigtige med ikke her at overvurdere disse naturkræfter; thi faren for at overvurdere ligger snublende nær. Man kan da ogsaa høre om værdsættelse af vandfald, der grænser til det latterlige. Eier en et vandfald, ansees det ofte for en ligefrem „guldgrube". Der er eksempler paa, at naar der blev tale om indkjøb af et vandfald, vidste vedkommende eier slet ikke, hvor høit han skulde værdsætte det, idet han gjennem avisartikler, rygter etc. havde hørt tale om, hvor umaadelige værdier vore vandfald repræsenterer. Nei, endnu er langtfra den periode kommet, da et vandfald repræsenterer en saadan „guldgrube", en sund udvikling er i første række nødvendig, alle overdrivelser er absolut skadelige baade for nutiden og for fremtiden. Vistnok kan man henpege paa store og rentable anlæg i udlandet, hvor vandkraft med fordele udnyttes, og dette berettiger os til lyse udsigter for vore vandfalds vedkommende; men den tidsperiode, da kullene skal ophøre, synes endnu at ligge fjern, og det spørgsmaal, der først bør beskjæftige os er: „I hvor stor udstrækning vil det lønne sig at anvende vandfald istedetfor at benytte kul til frembringelse af mekanisk kraft, lys etc." Det er netop paa dette punkt, at elektriciteten er et ypperligt middel, og det

er ved hjælp af elektriciteten, at vi kan vente os at drage en praktisk nytte af i alle fald en betydelig del af vore vandfald.

Sagen faar stor betydning for os, naar vi erindrer, at vore vandfald ofte ligger borte fra søen, og har en for industriel bedrift uheldig beliggenhed; netop her er det, at den elektriske kraftoverføring byder os store og vægtige fordele.

Den elektriske strøm tjener altsaa, naar en billig vandkraft findes i en større afstand fra en by til da at udnytte prisdifferencen for kraften ved vandfaldstedet og i byen. Som før nævnt kan kraften overføres paa store afstande med forholdsvis billige ledninger, der er meget enkle at forlægge og passe; disse ledninger kan føres overalt, over bjergrygge, dale og elve og kan med lethed bøies efter alle krumninger af veien. Naar der nu paa denne maade paa et punkt kan erholdes et stort antal hestekræfter, der kan fordeles ved et sammenhængende net ledninger over større distrikter, da er der allerede nu givet tekniken midler ihænde til kraftig at hæve vor industri.

Hvorfor er nu ikke vore vandfald hidtil bleven bedre udnyttet?

Svaret følger af det foregaaende, de ligger for det meste for afsides, og vi besad tidligere ikke tekniske midler til økonomisk at kunne transportere større arbeidskraft paa længere afstande.

Anderledes stiller sagen sig nu, takket være teknikens store fremskridt, idet de fleste hindringer allerede maa siges at være ryddede af veien.

Som bemerket har i Schweitz udnyttelsen af vandkraft ved elektrisk kraftoverføring faaet stor udbredelse og har de bedste udsigter til udvikling; thi dette land er ikke alene rigt paa vandfald, men kullene er ogsaa dyre. Antallet af saadanne anlæg forøges stadig; hvad der noksom beviser, at ikke alene i teknisk, men ogsaa i økonomisk henseende fuldt tilfredsstillende resultater nu virkelig er opnaaede. Vi er saaledes nu istand til at fordele den i vandfaldene forhaandenværende kraft over store strækninger og her nyttiggjøre den.

Spørgsmaalet om vandfaldenes betydning for elektrisk kraftoverføring kan opstilles saaledes: „Er det praktisk og økonomisk muligt nu at drive, for det første, industrielle anlæg og belysning, for det andet, jernbaner med elektricitet, naar kraften tages fra vandfald i en afstand af indtil 100 kilometer fra forbrugsstedet og kan overføringen fuldt sikkert ske med overjordiske ledninger.“

Vi skal først behandle driften af industrielle anlæg og belys-

ning. Spørgsmaalet kan besvares i lyset af eksperimenter og anlæg der er udførte, men paa samme tid maa det siges, at der her gjøres konstante fremskridt. Eksperimenter viser nu klart at der, som før nævnt, ingen tvil er om, at elektrisk kraftoverføring paa afstande af 100 kilometer kan udføres teknisk fuldt tilfredsstillende. Det er saaledes virkelig praktisk muligt nu at oplyse byer eller fabrikker og paa samme tid forsyne disse med mekanisk kraft ad elektrisk vei paa 100 kilometers afstand, dog forudsat at kraften er tilstrækkelig stor. Den totale nytteeffekt, kan sikkert sættes over 70 %, og ved solid og fagmæssig montage, kan ledningerne isoleres absolut sikkert for driften.

I Amerika er hidtil intet saa stort anlæg udført som paa 100 kilometer; men der er nu lagt planer til Niagara vandfaldets brug for elektrisk kraftoverføring i stor skala over endnu større afstande.

De nødvendige forberedelser hertil er langt fremskredne, og det antages at inden 2 aar vil man være istand til at overføre til forskjellige steder i det mindste 100 000 hestekræfter.

Vi kommer nu til driften af elektriske jernbaner. Hvad der i det foregaaende er sagt om driften af industrielle anlæg, gjælder ogsaa i mange punkter driften af elektriske jernbaner.

At jernbaner kan drives fra vandfald er sikkert; men de betingelser, som her maa opfyldes er betydelig vanskeligere.

Afstanden fra vandkraften til jernbanelinjen har ikke stor indflydelse paa muligheden af at anvende elektricitet som drivkraft. Jeg har derimod erfaret, at man paa flere steder har fundet vanskeligheder ved at drive jernbaner med elektricitet fra vandfald, grundet i den store og pludselige variation i belastningen, og dette skulde gjøre det vanskeligt at regulere vandhjulet saa hurtig som ønskeligt. Der findes imidlertid sporveie, der drives fuldt tilfredsstillende ved vandkraft, skjønt ingen paa en afstand af mere end 10 kilometer.

I Amerika har man indtil nu ikke elektriske jernbaner paa større distancer; men et selskab er nylig dannet for at drive jernbanen mellem St. Louis og Chicago, ca. 250 eng. mil. Man antager, at toget skal gaa med en hurtighed af 100 kilometer i timen; arbeidet er allerede begyndt paa denne bane.

Endvidere skal jeg bemerke, at der af nogle indflydelsesrige mænd og dygtige ingeniører er diskuteret muligheden af at drive Gothardbanen med elektricitet, og endelig er der projekteret elektrisk jernbane mellem Wien og Budapest.

Man vil heraf se, at mens meget er paatænkt i den nærmeste fremtid, er der i virkeligheden intet større jernbaneanlæg i drift for øieblikket, paa hvilket man kan henpege, for praktisk at kunne besvare spørgsmaalet. Man kan selvfølgelig heller ikke her give noget definitivt svar, der vil passe for ethvert anlæg.

Ved projekteringen er det fremfor alt vigtigt at vide trafikens størrelse og slags, samt linjens længde. Naar disse spørgsmaal er besvarede, da først vil man kunne afgjøre den forelagte sag.

Det vil sikkert her være af interesse at paapege principerne for den elektriske jernbane i dens mest praktiske og økonomiske form.

Den mest økonomiske driftsmaade er, at trafiken foregaar i mindre afdelinger, enkelte, eller ganske faa vogne, der følger hinanden i korte intervaller; herved opnaaes en rigelig og jevn udnyttelse af kraftstationen og linjen, og paa samme tid mindst mulige omkostninger for anlæg ved given størrelse og trafik.

Ved dampjernbaner er netop det modsatte det hensigtsmæssigste, nemlig at lade trafiken foregaa i saa store tog som lokomotivets kapacitet tillader det. Den elektriske trækkraft anvendes bedst paa en linje, hvor driften foregaar som ved en almindelig sporvei.

Selvfølgelig kan, som tidligere nævnt, omkostningerne ved vandkraft hyppig sterkt forandre den virkelige værdi af elektriciteten for hvilkensomhelst givet jernbanelinje, og først ved bestemte data kan man give et definitivt svar.

Angaaende sikkerheden er det som tidligere paavist praktisk muligt at drive hvadsomhelst ved elektricitet, naar kun de almindelige forholdsregler er tagne ved konstruktionen af den overjordiske linje; sikkerheden af anlægget vil udelukkende bero paa de tagne forholdsregler, og ved omhyggelighed, er der ingen tvil om, at anlægget kan gjøres absolut sikkert.

Naar overjordiske ledninger er benyttet, vil det være sikkert nok, saafremt ingen kan komme i berøring med dem; de vil derimod kunne være meget farlige, saafremt de er opsatte saaledes, at de tilfældigvis kan berøre telefon eller telegrafledninger, eller personer komme i berørelse med dem.

Som nævnt findes der imidlertid sikkerhedsapparater, der kan benyttes for at møde ethvert tilfælde, der vil kunne opstaa, og sikkerheden vil derfor afhænge af den fuldkomne brug af saadanne apparater.

Vi skal nu omtale det økonomiske spørgsmaal.

Om et anlæg vil være økonomisk tilfredsstillende er et spørgsmaal, der maa afgjøres i forhold til de forskjellige omstændigheder.

Den økonomiske virkning af et anlæg afhænger især af omkostningerne ved indkjøb af vandkraften, størrelsen af kraften, der skal overføres, o. s. v.; men absolut nødvendigt er det for saadanne anlæg at kraften forbruges kontinuerlig, dag og nat, i større eller mindre grad, saaledes som ved kombineret kraft og lysanlæg, hvor om natten lys og om dagen mekanisk kraft bliver solgt; kun at frembringe kraft vil her neppe lønne sig; dette gjælder for større afstande — 50 à 100 kilometer.

Paa afstande af 20 til 40 kilometer kan kraftoverføringen fra vandfald udføres meget økonomisk; som tidligere nævnt gjælder det ogsaa her, at det er umuligt definitivt at besvare spørgsmaalet uden at kjende de virkelige omstændigheder i hvert givet tilfælde.

Omkostningerne ved den del af anlægget, der skal overføre energien fra vandfaldet, er som regel meget intimt forbundet med de øvrige dele; idetmindste saa længe, man holder sig paa afstande under 15 kilometer.

I Schweitz synes man at finde ca. 20 à 25 kilometer som grænsen for at arbeide økonomisk fordelagtig.

Der drives i Schweitz ifølge den officielle statistik 177 anlæg, eller over halvparten af alle forhaandenværende elektriske anlæg, med vandkraft; disse tal fortjener vor største opmerksomhed, de viser tydelig den store anvendelse, den elektriske kraftoverføring der har faaet.

For at illustrere omkostningsspørgsmaalet sætter vi det tilfælde, at der i en afstand fra en by af 20 eller 25 kilometer findes et vandfald, der agtes benyttet til belysning for offentligt og privat brug og om dagen til drivkraft rundt omkring i byen.

Hvilke udgifter foraarsager det nu at skaffe kraften tilveie.

Først maa denne vandkraft indkjøbes, og selvfølgelig kapitalen aarlig forrentes. Vi har dernæst anlægsomkostningerne for dæmning, rørlægning, fundamenter, bygninger, turbiner etc.; det er jo ogsaa en kapital, der skal forrentes. Videre de overjordiske ledninger fra vandfaldet til byen; disses kostende vil afhænge af kraftens størrelse og veilængden, og den er derfor meget variabel. Vi har nu ført vor kraft til byen. Vil vi nu spørge, om vi her har erholdt en billig drivkraft,

da maa vi undersøge dette i forhold til en anden drivkraft, og det bliver da at sammenligne med dampmaskiner, opstillede i selve byen.

Vil vi have dampmaskiner i byen, maa der indkjøbes grund, opføres bygninger og anlægges kjedel og dampmaskine. Denne kapital maa da forrentes, og endelig har vi udgiften for kul og vand; dette er her de løbende udgifter for kraften.

Nu er spørgsmaalet, paa den ene side har vi vandkraftens kostende, turbinanlægget og de overjordiske ledningers kostende til byen, der skal forrentes — paa den anden side forrentning af dampmaskineanlægget og de løbende udgifter til kul — hvad er her det fordelagtigste?

Det er umuligt at besvare dette spørgsmaal forud, da det afhænger af en række faktorer: — saaledes vandfaldets kostende, anlæggets kostende, ledningernes længde, kraftens størrelse, kulprisen etc.

Vi vil finde, naar vi undersøger de centralanlæg, hvor der er anledning at anvende vandkraft, at i det ene tilfælde er vand-, i det andet tilfælde dampkraften benyttet.

Sagen maa undersøges og overveies; det er umuligt forud at træffe bestemt afgjørelse om, hvad der vil være det fordelagtigste. Ved centralanlægget i Kristiania var der jo rig anledning til at anvende vandkraft, ganske vist i en større afstand. I teknisk henseende byder dette ingensomhelst vanskeligheder; man fandt imidlertid her dengang, at det skulde være fordelagtigst at anvende kul eller rettere koks, som man ved Kristiania elektriske centralstation benytter.

Det vil af ovenstaaende sees, at der ikke forud kan udtales noget bestemt om det økonomiske spørgsmaal i sin helhed. For øieblikket maa det altsaa siges, at man ikke kan værdsætte vandfaldene saa høit, at de i ethvert tilfælde maa regnes at kunne fortrænge anden drivkraft; men paa den anden side maa det siges, at en ubetydelig stigen af kulpriserne kan give vandkraften fortrinnet.

Man behøver vel neppe at frygte for, at kulpriserne skal stige paa grund af aftagen af kulmængden; derimod er det rimeligt, at arbeidslønnen ved bjergverksdriften i kulgruberne med tiden vil stige, grundet rent sociale forhold, og dette maa i længden ogsaa medføre stigning af kulpriserne; indtræder dette i en ikke al for fjern fremtid, saa ligger heri et stort løfte om udsigterne til, at vore vandfalds værdi vil stige.

Jeg tillader mig at referere en udtalelse af den bekjendte amerikanske prof. Nickolls, med hvem jeg har konfereret angaaende dette spørgsmaal.

„Det er min formening," siger han, „at tiden nu er inde, da det vil svare sig for en regjering, som den norske, at ofre et større beløb paa indkjøb af vandfald."

Det er ogsaa sikkert, at om dette betydningsfulde foretagende skal krones med held, maa staten gjøre det; thi derved og kun derved, vil det tilsigtede resultat opnaaes. Men staten bør da erholde vandkraften billigere end privat indkjøber, da jo staten løber resico for, at vandfaldene i længere tid henstaar unyttede, og dermed ingen renter af kjøbesummen erholdes.

Her at fastsætte et bestemt beløb som basis for, hvad man kan give for vandfald pr. hestekraft er særdeles vanskeligt, idet størrelse, beliggenhed, aargangsvand etc. har stor betydning for værdien af ethvert vandfald. Som et slags basis kunde vel sammenlignes med dampkraft.

Hvis Gunnar Knudsens forslag skal have nogen betydning, saa maatte denne betydning ligge deri, at staten gjennem indkjøb af vandfald kan øve nogen væsentlig indflydelse paa anvendelsen af vandfald i vor industris tjeneste; men for at dette skal kunne blive tilfælde, maa den kvantitet hestekræfter staten gjennem en række af aar opkjøber, naturligvis ikke være altfor ubetydelig. For at opgjøre sig nogen mening om, hvor stor mængde vandkraft staten maatte komme i besiddelse af, for at udøve saadan væsentlig indflydelse, vilde det naturligvis først og fremst være nødvendigt, at man har en statistik over, hvor stor vort lands samlede vandkraft er, dernæst, at man ogsaa har nogen oversigt over, hvilken omtrentlig værdi denne vandkraft nu representerer.

Om værdien af en saadan statistik og vandfaldenes indkjøb i almindelighed, skal jeg her faa lov at udtale mig noget nærmere. Statistikken skal tjene som en haandbog for departementet og som en veiledning for liebhabere af vandkraft, samtidig som den ogsaa vil være et arbeide af videnskabelig interesse. Den skal tjene til raskt at opsøge vandkraftstationerne og deres omtrentlige styrke, herved forstaaes under vandkraftstationen intet bestemt sted; men inden visse grænser lokaliserte summer af vandkræfter.

Naturligvis kan her kun de vandkræfter komme i betragtning, som

i teknisk og andre henseender virkelig tør betegnes som praktisk fordelagtig.

Det følger af sig selv, at derved et stort antal vandkræfter bliver at stille ude af betragtning.

Praktisk anvendbar og anbefalelsesværdig er nemlig en vandkraft først da, naar den er heldig beliggende, saaledes at anlægget af kraftstationen ikke foraarsager nogen finantsielle eller civilretslige vanskeligheder; endvidere naar man til alle tider disponerer over en bestemt, tilstrækkelig vandmængde, og denne ikke ved f. eks. civilretslig opposition paa grund af vandforbrug eller lignende kan nægtes eller fratages, og naar den ikke er underkastet en altfor stor variation eller udsat for forstyrrelser ved oversvømmelser, is etc., og endelig naar vandkraften kan erholdes væsentlig billigere, end man vilde kunne faa kraft ved et dampmaskineanlæg.

Vandkraft af under 20 à 30 hestekræfter bør her lades ude af betragtning, da det blot vilde føre hen i det uendelige.

Endelig bør der lægges til grund for beregningerne af den disponible kraft gjennemsnittet af middel og minimal vandstand.

Statistikken bør give en oversigtlig fortegnelse over den omtrentlige beliggenhed, høide, kraft og øvrige egenskaber af de vandkraftstationer, der virkelig vil kunne komme i betragtning ved industrielle anlæg.

Saadan som sagen for øieblikket stiller sig, synes det, som om det af Gunnar Knudsen foreslaaede beløb maa ansees altfor forsvindende, til at staten vil kunne opnaa nogen *væsentlig* indflydelse gjennem en saadan ringe sum. Paa den anden side vil det under de nuværende forholde, saa længe ingen nærmere udredning foreligger, vel neppe heller uden videre siges at være berettiget at foreslaa anvendt et meget større beløb. Den forsigtigste fremgangsmaade synes derfor at være, at storthinget indtil videre blot bevilger midler *til at skaffe den nødvendige udredning af de ovennævnte spørgsmaal*. En saadan bevilgning til en udredning maa i høieste grad anbefales som tidsmæssig.

For her nogenlunde at kunne fæste sig ved en sum for udgifterne ved at samle en statistik, skal jeg til slutning kun oplyse, at ifølge private meddelelser har statistiken over vandfaldene i Schweitz kostet ca. 40 000 francs.

Henrik Mohn.

J. M. Charcot.[1]

Den franske videnskab har netop mistet en af sine berømteste repræsentanter, en af dem, hvis navn straalede mest ikke alene i Frankrige, men ogsaa udenlands, overalt i Europa. I St. Petersburg, London og Berlin blev Charcots navn ofte stillet ved siden af Pasteurs og Virchows. Man betragtede ham overalt og med rette som en banebryder af stor dristighed, som en lærer med en sjelden veltalenhed og som chef for en skole, der har havt en indgribende betydning for den samtidige medicins fremskridt.

Jean Martin Charcot er pariser i ordets fuldeste betydning. Født i Paris 1825 forlod han næsten aldrig sin fødeby. Han arbeidede meget i sin ungdom og efterat have afsluttet sine klassiske studier med glands studerede han medicin. Lige fra begyndelsen af sin karriere udmerkede han sig ved skarp iagttagelsesevne, en fin intelligents og arbeidsiver. Han blev efterhaanden hospitalskandidat og underlæge og tog sin doktoreksamen i 1855 i en alder af 31 aar. Efter at have erholdt flere prisbelønninger, der tilvendte ham kollegers opmerksomhed, blev han i 1856 hospitalslæge og i 1862 overlæge ved Salpetrièrehospitalet. Han begyndte her sine forelæsninger, der vandt et betydeligt ry. Som lærer optog han og underviste med en skarpsindig kritik om alle nye ideer, alle frugtbare og praktiske nyheder, istedetfor at holde sig indenfor grænserne af hvad videnskaben hidtil havde naaet.

Charcot indskrænkede sig ikke til undervisningen ved sin klinik i Salpetrière; han læste desuden over ydre pathologi i *école pratique.* I 1873 tiltraadte han lærestolen i pathologisk anatomi ved det medicinske fakultet i Paris, hvilken stilling han beholdt indtil 1883. *Académie de medecine* nølede ikke med at aabne sine døre for ham, idet det optog ham som medlem.

En gang i besiddelse af en saa glimrende videnskabelig og medicinsk stilling, ofrede Charcot sig for de store arbeider, som skulde gjøre hans navn berømt. Fra 1877 har den lærde mester med et sjeldent skarpsyn opklaret et stort antal spørgsmaal vedkommende leverens, nyrens og rygmarvens sygdomme. Han berigede fysiologien ved at bidrage til skabelsen af den bekjendte theori om den cerebrale

---

[1]) Af G. Tissandier i „*La Nature*“.

lokalisation. Alle hans studier har baaret frugter; de berører en masse problemer i hjernepathologien og læren om de nervøse lidelser, og har været rige paa praktiske resultater fornemmelig vedkommende ataxien, rygmarvslidelserne, affasien, hysterien og den store nevrose. Som dr. Daremberg meget rigtigt nylig har sagt i en nekrologisk notits: „Charcot har bragt orden og nøiagtighed ind i en masse medicinske spørgsmaal, der før ham kun var uorden.“

Charcots hovedverk var hans undersøgelse over de nervøse sygdomme. Gjennem mange aar har mesterens forelæsninger i Salpetrière over den store nevrose, hypnotismen og de forskjellige former af hysteri tiltrukket sig almindelig opmerksomhed. Ikke ved nogen offentlig lærestol havde man endnu vovet at tage fat paa studiet af hele denne række af dunkle fænomener, der lige fra oldtiden har sat den offentlige nysgjerrighed i bevægelse og vildledet iagttagernes skarpsindighed. Charcot har underkastet disse besynderlige fænomener den eksperimentelle methodes nøiagtige prøvelse. Han har studeret dem med stort skarpsyn og har kunnet fremkalde dem efter behag, og derved aabenbaret tilværelsen af ekstraordinære kjendsgjerninger, som man før ham havde betragtet som fantasifostre. Har nu mesterens slutninger aldrig fjernet sig fra den mest absolute videnskabelige stringents? Herpaa vover vi ikke at svare, men det er ikke desto mindre sikkert, at han har opklaret med et ganske nyt lys et helt felt af forskning, der hidtil laa i fuldstændigt mørke. Charcot har i disse forskninger som i alle andre ikke alene gjort medicinske opdagelser; han har ogsaa aabnet nye horizonter for videnskaben, han har skabt talrige elever, og grundet en skole, for tiden vidt bekjendt, som man kalder Salpetrière-skolen; den glimrer klart ved de arbeider, som den har frembragt, og ved de fremragende mænd, den bestaar af. Det er især i Salpetrière, at Charcot udmerkede sig ved sit forskergeni, sin videnskabelige paalidelighed og autoriteten af sit ord. Han organiserede her et stort antal nyttige institutioner; han grundede et pathologisk-anatomisk museum, et undersøgelseslaboratorium med et fotografisk atelier for indregistreringen af nervøse fænomener; for nogle aar siden lod han bygge meget velindrededе sale for elektrotherapi. Han begyndte der med foredrag, som fra 1883 blev regelmæssige forelæsninger over de nervøse sygdomme.

Charcot blev i 1883 medlem af *academie des sciences*. Han har

været præsident i *société anatomique* og vicepræsident i *société de biologie.* Han var kommandør af æreslegionen.

Den store kliniker bragtes til sit sidste hvilested af alle sine venner. Begravelseshøitideligheden fandt sted i Salpetrières kapel. Mesteren kom for sidste gang ind i dette hospital, som han har gjort saa berømt ved sin undervisning og sine arbeider.

Charcots arbeider er mange; han har offentliggjort et stort antal afhandlinger, artikler og mindre opsatser om de kroniske og nervøse sygdomme, om rheümatisme, om hjerneblødhed. Alle hans skrifter er kjendte, skattede og søgte af alle landes praktikere. Hans forelæsninger er en af hans skjønneste adkomster til hæder; de er oversatte i alle sprog. Man vil fortsætte med at raadspørge dem og drage vinding af dem. Men man vil ikke længere kunne høre mesterens ord, dette indtrængende ord, som taleren forstod at understrege ved en energisk gestus, og som hørtes overalt.

Jordklodens form efter de nyeste forskninger.[1]

Blandt de store videnskabelige opgaver, paa hvis løsning aarhundreder har arbeidet, og som med brede furer betegner sin vei i den menneskelige videns historie, indtager bestemmelsen af jordklodens form og størrelse en af de fornemste pladse. Dette problems historie omfatter, naar vi regner fra de første bevislige kjendsgjerninger, et tidsrum paa mere end to tusen aar. Vistnok forsvinder det en lang stund fra skuepladsen, men til gjengjæld er der i de sidste tre aarhundreder omtrent uophørlig bleven arbeidet paa dets løsning med opbydelse af betydelige kræfter og rige midler, og netop i de sidste decennier er spørgsmaalet bleven gjenoptaget med fornyet kraft og gjort til gjenstand for uafbrudt og velorganiseret undersøgelse.

Det siger sig selv, at et saa langvarigt og intenst arbeide, hvori de mest fremragende aander har taget del, har bragt en rig skat af viden for dagen; ja, en af menneskeaandens største erobringer, opdagelsen af den lov, der i lige grad behersker alle verdensrummets

---

[1]) Af prof. Emanuel Czuber i Schriften des Wiener Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse.

legemer og styrer deres bevægelse, er paa det nøieste knyttet til undersøgelsen af jordens størrelse og form.

Det er ikke her opgaven at tegne den lange vei, som har maattet tilbagelægges, før vort nuværende maal af kundskab om jordkloden blev naaet; det er meget mere hensigten, at give et sammentrængt billede af, hvorledes vor viden for øieblikket staar. For at dette billede skal blive tilstrækkelig klart er det nødvendigt i korte træk at skissere de vigtigste merkepunkter i problemets forhistorie.

Allerede meget tidlig synes de tildels temmelig fantastiske anskuelser om jordens skikkelse, hvortil den umiddelbare betragtning byder saa rigelig anledning, at have givet plads for den bestemte hypothese om dens kugleform; thi allerede Aristoteles, der levede i det 4de aarhundrede f. Kr., søger at tilveiebringe beviser for denne. Ikke saa længe derefter, ca. 200 aar f. Kr., møder vi allerede det første, videnskabelig begrundede forsøg paa at bestemme jordlegemets størrelse, saaledes som denne finder sit simpleste udtryk i bestemmelsen af dets omfang. Dette forsøg udførtes af Eratosthenes, et fremragende medlem af den berømte aleksandrinske skole. Det er af interesse, mindre paa grund af sit resultat, end fordi det lagde det rigtige grundlag for en fremgangsmaade, som den dag idag danner jordmaalingens vigtigste hjælpemiddel, og som man kjender under navnet gradmaaling. Er nemlig jorden en kugle, saa er meridianerne ligestore kredse; maaler man nu en bue af en saadan, hvad der kræver en geodætisk operation, og udfinder man dernæst ved stjerneobservationer, hvor stor del af hele meridiankredsen denne bue udgjør, hvad der kræver en astronomisk operation, saa kan man af begge disse resultater ved hjælp af en simpel beregning udlede jordens omfang.

Som allerede antydet havde resultatet af dette første forsøg paa en jordmaaling ringe betydning; for det første var det naturligt, at det blev adskillig unøiagtigt paa grund af de utilstrækkelige observationsmidler, og dertil kommer, at det er os overleveret i upaalidelig skikkelse.

Ser man bort fra et andet, ligeledes utilfredsstillende overleveret forsøg i oldtiden og fra en af araberne udført maaling i middelalderen, saa har først den nyere tid gjenoptaget spørgsmaalet og har med væsentlig forbedrede hjælpemidler kunnet skride til dets løsning. Endnu gjaldt hypothesen om jordens kugleform for en kjendsgjerning,

der knapt trængte bevis, men heri skulde slutningen af det 17de aarhundrede fremkalde en forandring. Det i aaret 1666 grundede Pariserakademi ansaa det for en af sine første opgaver at foretage en ny jordmaaling, og overdrog dette til en række fremragende lærde. Maalingen strækker sig over Parisermeridianens bue, der naar fra Dunkirchen i nord til Perpignan i syd og saaledes gaar igjennem hele Frankrige. Resultatet var af stor rækkevidde. Da man delte buen gjennem mellemstationerne Paris og Amiens i tre dele, og for hver enkelt dels vedkommende udregnede en meridiangrads længde, viste denne sig at være større for den sydlige del end for den midterste og for denne igjen større end for den nordlige. Deraf maatte man drage den slutning, at jorden ingen kugle var, men at den snarere maatte være forlænget i retning af den akse, om hvilken den udfører sin daglige bevægelse, og altsaa, for at bruge en sammenligning, maatte have form som en citron. Dette resultat maatte naturligvis vække almindelig opsigt, da det stod i ligefrem strid med en dybt rodfæstet anskuelse. Men ikke mindre overraskende maatte en anden, af rent theoretiske betragtninger fremgaaet paastand virke paa datidens videnskabelige verden, da den fremkom kort efter den franske gradmaaling. Newton og Huygens var nemlig komne til en stik modsat opfatning af jordens form; de mente, at jorden var sammenpresset i omdreiningsaksens retning, og at den altsaa kunde sammenlignes med en appelsin. Newton kom til denne slutning paa grundlag af den af ham opdagede lov om massernes gjensidige tiltrækning, og til fuldendelsen af denne store opdagelse havde netop den franske gradmaaling været ham til stor hjælp. Huygens drog sin slutning paa grund af den af ham opdagede centrifugalkraft, der fremkaldes ved enhver krumlinjet, altsaa ogsaa ved enhver omdreiende bevægelse. Saaledes stod to modstridende meninger imod hinanden, og det er let at forstaa, at de, for hvem en Newtons og en Huygens' theoretiske spekulationer stod som noget uforstaaeligt, i striden mellem disse opfatninger med forkjærlighed stillede sig paa den første anskuelses side, da der jo til grund for den laa de saa at sige haandgribelige resultater af en virkelig udført maaling.

Men afgjørelsen faldt ud til gunst for Newton og Huygens, og fortjenesten af at have bragt sagen til afslutning tilkommer ligeledes det franske akademi.

I den tanke, at der af to i meridianens retning saa langt som

muligt fra hinanden fjernede gradmaalinger maatte kunne drages den sikreste slutning, udrustede akademiet to ekspeditioner, den ene til de ækvatoriale egne af Peru, den anden til Lapland, ved isregionens grænse. Resultatet af de to maalinger talte afgjort for, at jorden var forkortet i aksens retning og havde den form, som baade Newton og Huygens havde fundet, nemlig form af et sfæroid d. v. s. et legeme, som beskrives af en ellipse, der dreier sig om sin lille akse. Som udtryk for denne form anvender man den saakaldte fladtrykning, det tal der angiver, hvorledes forskjellen mellem den største og mindste jorddimension forholder sig til den største.[1]) Jo mindre fladtrykningen er, desto mindre afviger sfæroidet fra kuglen. Newton og Huygens havde for fladtrykningen fundet de to langt fra hinanden liggende værdier $^1/_{230}$ og $^1//_{578}$; efter Newton androg altsaa den hævelse, som jorden, sammenlignet med en kugle, viser omkring ækvator, til ca. 4, efter Huygens til ca. $1^1/_2$ geogr. mil. Ligeoverfor disse paa rent theoretisk vei fundne bestemmelser stod de, der lod sig udlede af de forhaandenværende gradmaalinger; to saadanne maalinger, udførte under forskjellig bredde, eller ogsaa to dele af en og samme gradmaaling giver nemlig en værdi for fladtrykningen. Da man parvis, paa forskjellige maader kombinerede den franske, den peruanske og den laplandske gradmaaling, kom man til værdier for fladtrykningen, der var betydelig afvigende indbyrdes saavel som fra de to ovenfor nævnte.

Omendskjønt altsaa fra nu af jordens sfæroidiske skikkelse kunde gjælde som fastslaaet, var dog fladtrykningens størrelse endnu ikke bekjendt, og fra begyndelsen af det 18de aarh. udvider derfor gradmaalingernes opgave sig; det er ikke mere som før kun jordens størrelse, der skal bestemmes, men ogsaa dens form. Netop spørgsmaalet om formen var det, som atter og atter ansporede til nye og større operationer; thi enhver ny maaling førte ved sammenligning med de tidligere til nye fladtrykningsværdier, hvis antal stadig vokste og dermed ogsaa tvilen om sagens sande sammenhæng. I løbet af det 18de og første halvaar af dette aarhundrede ser vi derfor talrige lærde i virksomhed, ikke blot i Europa, men ogsaa i Asien, Afrika og Amerika, snart udrustet med primitive, snart med særdeles fuldkomne

---

[1]) Er den største akse = A, den mindste = a, saa er fladtrykningen altsaa udtrykt ved $\frac{A - a}{A}$. Red. anm.

midler. Det arbeide, de leverede, var af blivende værd; paa grundlag deraf udviklede sig den videnskab, som nutildags dyrkes under navn af høiere geodæsi. I denne videnskabelige veddekamp indtraadte Tyskland næsten sidst og da med arbeider af forholdsvis ringe udstrækning, men til gjengjæld af saadan finhed og fuldendthed, at de blev mønstre for fremtiden, og snart bragte det tyske rige førerskabet i jordmaalingsspørgsmaalet.

Stadig mere levende blev trangen til at drage de sikrest mulige slutninger af den hele samlede masse af maalinger og ikke som hidtil altid kun benytte to vilkaarlig valgte operationer i denne hensigt. Omtrent samtidig fandt Laplace, Legendre og Gausz methoder for udførelsen af saadanne beregninger, og en række fremragende geometre paatog sig den overordentlig møisommelige opgave at bearbeide det rige materiale paa grundlag af de nye methoder. Walbeck, Schmidt, Bessel, Clarke var efter hinanden optagne hermed, og de af dem fremdragne resultater viser et væsentlig forandret billede: for jordlegemets dimensioner leverer de indbyrdes relativt lidet afvigende værdier og for fladtrykningen tal, der ligger hinanden meget nærmere end de mange tal, der tidligere var udregnede, og som allesammen ikke fjerner sig særdeles meget fra $^{1}/_{300}$, saa at man med et rundt tal kan sige, at jorden, i sammenligning med en kugle paa 6 356 km. radius, langs ækvator viser en opsvulming, der stiger langsomt fra polerne og paa det sted, hvor den er sterkest, har en mægtighed af 21 km.

Man saa i disse beregningsresultater, især i königsbergeren Bessels, en foreløbig afslutning paa spørgsmaalet om jordens størrelse og form. Men tilfredsstille kunde disse resultater ikke, og allermindst tilfredsstillede de beregnerne selv. Det spørgsmaal maatte opstaa, hvorfra den stammede, den endnu stedse tilbagestaaende usikkerhed ang. fladtryktheden og den ikke altid lige fuldkomne, undertiden lidet tilfredsstillende overensstemmelse mellem maalingsresultaterne og beregningens resultater. Grunden kunde være dobbelt: enten laa den i uundgaaelige feil ved maalingerne eller deri, at jorden ikke nøiagtig har den regelmæssige form af et sfæroid, som man havde lagt til grund for beregningerne. Den første antagelse viste sig snart ikke at holde stik; dertil var afvigelserne for store, og overskred for langt grænsen for mulige feil; der stod altsaa kun den anden mulighed tilbage, og det tilsyneladende løste spørgsmaal optraadte paany i nyt

klædebon: hvorvidt afviger jordens form fra et sfæroids, og hvorledes kan man bestemme disse afvigelser?

Man bekjendte snart, at dette maal kun kunde naaes gjennem detailarbeider af den subtileste slags. Et tæt net af geodætisk og astronomisk fuldkommen nøiagtig bestemte stationer maatte spændes ud over den del af jorden, hvis skikkelse man forudsatte sig nærmere at udforske. Til de geodætiske og astronomiske arbeider maatte ogsaa slutte sig andre undersøgelser, som kunde bidrage til spørgsmaalets løsning. Politiske grænser maatte ikke danne nogen skranke, naar det gjaldt at afstikke undersøgelsesfeltet. Udifra disse synspunkter udkastede i 1861 den preusiske general v. Baeyer, tidligere, Bessels medarbeider, den tanke, at de mellemeuropæiske stater skulde forene sig til en fælles aktion og med alle videnskabens hjælpemidler skride til løsningen af de nye spørgsmaal. Ideen fandt en saa begeistret modtagelse, at der snart af den mellemeuropæiske gradmaaling udviklede sig en europæisk og af denne igjen en international jordmaaling. Henved 30 stater i forskjellige verdensdele deltager for tiden i det store foretagende; førerrollen tilfaldt Tyskland, fra hvem tanken var udgaaet.

En af de første fordringer ved optagelsen af de nye arbeider var, at det nøie maatte fastslaaes, hvad man havde at forstaa ved jordens skikkelse; indtil henimod midten af dette aarhundrede var man slet ikke ganske paa det rene hermed. Først ved Bessel og Gausz blev den rigtige vei anvist. Tænker man sig nemlig verdenshavet i fuldstændig ro og ved et net af kanaler, der krydser fastlandene i alle retninger, fortsat ind igjennem disse, saa er denne vandmasses sammenhængende overflade en del af den flade, som ifølge de to ovennævnte forskere maa betegnes som udtryk for jordens form. Den besidder den vigtige egenskab, at et i en snor hængende lod overalt træffer den i ret vinkel. Nu er denne ideale flade ganske vist aldrig forhaanden i virkeligheden; nøiagtige, paa flere steder ved kysten med særdeles sindrige apparater anstillede iagttagelser har dog vist, at trods havspeilets stadige og undertiden betydelige og uregelmæssige svingninger, har dog det saakaldte middelvand en overmaade fast stilling, der selv i løbet af længere perioder ikke er underkastet nogen merkbar forandring. Imidlertid opstod der spørgsmaal, om middelvandet ved de forskjellige havkyster ligger i den ovenfor beskrevne ideale flade. Længe saa det ud til, at dette spørgsmaal maatte besvares

benegtende, som om havet ved siden af den vekslende bevægelse paa grund af ebbe og flod, strøm og vind ogsaa havde et stadigt fald i forskjellige retninger. Hvis dette virkelig forholdt sig saaledes, da blev en fjeldtops absolute høide, høiden over havet, forskjellig, naar man henførte den til Nordsøens middelvandstand, og naar man regnede efter Adriaterhavets. Imidlertid har de nyeste undersøgelser vist, at det ikke forholder sig saaledes, og man kan nu næsten med apodiktisk sikkerhed paastaa, at alle haves middelvand tilhører hin ideale flade, som man pleier at kalde geoid og som er udtrykket for jordens virkelige form.

Hvorledes stiller nu denne flade sig til det af gradmaalingerne udledede sfæroid? Til en besvarelse af dette spørgsmaal i det mindste i sin almindelighed leder overveielser af følgende slags. Loddet viser paa ethvert sted retningen af den tiltrækning, som udøves paa det af alle jordens dele. Men jorden er ikke et overalt lige formet legeme; thi bortseet fra dens overflades ujevnheder viser den os tilgjængelige jordskorpe ogsaa store uregelmæssigheder i sin sammensætning. Deraf følger ogsaa uregelmæssighed i loddets retning og deraf igjen en uregelmæssig form af geoidet, der jo nemlig overalt er lodret paa loddets retning. Sfæroidet er den figur, jorden vilde have, hvis den bestod af en homogen væske; fordi den, og i samme grad som den afviger fra denne tilstand, viser ogsaa geoidet afvigelser fra sfæroideformen.

Ogsaa af arten af disse afvigelser kan man danne sig et almindeligt billede. Et fjeld, der hæver sig i umiddelbar nærhed af en iagttagelsesstation, foraarsager der forandringer saavel i retningen som i intensiteten af tyngdekraften; thi den tiltrækning, som fjeldet udøver paa linsen i en paa stationen ophængt pendel, forandrer baade pendelens hvilestilling og dens svingningstid. En simpel og geometrisk betragtning lærer os, at geoidet som en følge deraf nedenfor fjeldet vilde opvise en opsvulmning, en udbugning i forhold til sfæroidet. Men hvad et fjeld bevirker i det smaa, det maa kontinenternes store masser bevirke i endnu høiere maalestok; under kontinenterne vil altsaa geoidet komme til at opvise en hævelse, men over havbækkenerne, der er opfyldte med det relativt mindre tætte vand, depressioner i sammenligning med sfæroidet. Paa den ene side fjeldenes og paa den anden side de hele kontinenters for beregning eller idetmindste for overslag tilgjængelige masser tillader os at fastsætte disse afvigel-

ser med sifre, og der fremkom ganske anselige beløb, saalænge man kun tog de i dagen liggende forhold i betragtning. Der opstod derfor i begyndelsen temmelig overdrevne forestillinger om geoidets form; dets hævelser over og sænkninger under sfæroidet er bleven anslaaet til 600 meter og derover; men i den nyeste tid er disse ved opdagelser af enkelte merkelige kjendsgjerninger ført tilbage til et langt beskednere maal. Omhyggelige maalinger i nærhedén af store bjergkjeder har nemlig i talrige tilfælde bragt for dagen den eiendommelige foreteelse, at indvirkningen paa pendelet viste sig at være meget ringere, end bjergets masse syntes at kræve, ja at den undertiden var stik modsat den forventede. Dette fænomen henpeger utvilsomt paa, at der ligeoverfor bjergets synlige masser i saadanne tilfælde maa staa uregelmæssigheder indenfor jordskorpen, enten masseforringelser i form af store hulrum eller, hvad der har større sandsynlighed for sig, mægtige leier af mineralier af meget ringe tæthed, hvorved bjergmassens virkning bliver afsvækket eller undertiden aldeles ophævet. Paa den anden side er der iagttaget tilfælde, i hvilke pendelet i flade egne angav tilstedeværelsen af tiltrækkende masser; disse maa, da de ikke kan sees udvendig, nødvendigvis være at søge i jordskorpen i form af masseophobninger, som man atter snarest maa forestille sig som afleiringer af mineralier af stor tæthed. I stor udstrækning er den slags undersøgelser i de sidste aar bleven udført i Tyroleralperne, og de har bekræftet den ogsaa fra en anden kant og af andre grunde opstillede formodning, at den store masse ophobning, som Alperne repræsenterer, for største delen modvirkes ved en udstrakt masseforringelse under dem, men at der derimod under Po-sletten udbreder sig betydelige fortættede masser.

Men ogsaa d e n antagelse har allerede meget at støtte sig til, at en lignende udjevning som den, der fandt sted under bjergene, ogsaa er tilstede under kontinenterne og under havbækkenerne saaledes, at der under fastlandsmasserne findes masseforringelser, under havbækkenerne massefortættelser, hvorved der i det store hele, trods uregelmæssigheder i det enkelte, fremkaldes en næsten ligelig fordeling af masserne. Jo mere denne antagelse, for hvilken man ogsaa allerede kan anføre vegtige fysikalske grunde, ved paavisning af fakta vinder terræn, desto mere ser vi geoidets figur nærme sig sfæroidets rent geometriske. Begges afvigelser mister ikke derfor, selv om de

viser sig i formindsket maalestok, sin interesse, da de staar i den nøieste sammenhæng med jordskorpens konstitution.

Tilslut et kort tilbageblik. Lang og møisommelig var den vei, ad hvilken vi er naaet til det nuværende standpunkt i kjendskaben til jordens form og størrelse; beregnende theori og maalende praksis, begge i sin mest fuldkomne skikkelse, maatte forene sig for at kunne arbeide med held paa det vanskelige spørgsmaals løsning. Særlig er det værd at lægge merke til, at den oprindelig blot paa jordlegemets ydre form rettede undersøgelse har fremkaldt spørgsmaal, der staar i forbindelse med den stivnede jordskorpes indre bygning og er egnede til at opstille interessante problemer for en anden videnskab, nemlig geologien. Jordmaalingens opgave er endnu ikke fuldbyrdet, den vil fremdeles vedblive at være en værdig gjenstand for den videnskabelige virksomhed og at virke befrugtende paa alle de videnskabens felter, som er kaldet til at deltage i opgavens løsning.

Træk af spetternes liv.

Spetterne hører til de fugle, som baade ifølge sin levevis og sin legemsbygning maa betegnes som skovens egte børn; thi for dem er den ikke blot et yndlingsopholdssted, den er deres livsbetingelse, og naar de ser sig nødsaget til at forlade den, maa der være meget ugunstige forholde tilstede. Saavel vinter som sommer kan man derfor træffe dem her, ivrig ifærd med sin velbekjendte insektjagt, den, der gjør dem til skovens mest nyttige beboere. Denne rang blandt nyttefuglene indtager de ikke alene, fordi de udstrækker sin insektjagt ogsaa til vinteren, men væsentlig fordi, at deres næring bestaar af saadanne insekter, der maa betegnes som de for skoven skadeligste, og som paa grund af sin skjulte levevis for det meste undgaar de andre insektædende fugles efterstræbelser. Til disse forstskadelige insekter hører i første række bark- og bastborerne, træbukkene, snudebillerne o. fl., alle sammen saadanne, der lever i og af ved-, bast- og barklagene paa vore almindelige skovtræer. For at kunne bane sig vei til disse skadeinsekters lønlige huler er spetterne bleven særlig udrustet af naturen, eller maaske rettere, da de har gjort fang-

sten af disse insekter til sin specialitet, er deres organer efterhaanden bleven omdannede herefter. De er blevne klatrefugle, hele deres ydre legemsbygning er bleven omdannet med det formaal at gjøre dem skikket til at bevæge sig paa lodrette træstammer. Deres næb er sterkt og spidst, hvad der er nødvendig for, at de kan fjerne de vægge — bark- og vedlag —, der skiller de skjult levende skadeinsekter fra udenverdenen, kort sagt, de er blevne udmerket skikkede for den rolle, de er henviste til at spille i naturens husholdning. Men spetterne er ikke blot nyttige, de er tillige overordentlig interessante fugle, og det er de netop paa grund af sin eiendommelige levemaade.

Betragter vi en spette, mens den er ifærd med at afsøge en træstamme, saa vil vi se, at den ikke uden videre straks giver sig ifærd med at hugge løs paa stammen; herved vilde den nemlig skaffe sig en mængde unyttigt arbeide, nei, spetten befølger i modsætning til de fleste andre fugle en bestemt plan for sine undersøgelser. Begyndende nedenfra bevæger den sig opover og omkring stammen i en spiral, idet den stadig banker med næbbet mod barken eller veden for at erfare, om der indenfor findes hulrum — larvegange —, hvad den kan merke af den forskjellige klang, slagene giver. Vi ser altsaa her fuglen benytte sig af en fremgangsmaade, som vi mennesker ofte anvender, hvor det gjælder at opdage en skjult hulhed. Først naar den paa denne maade tror at have opdaget et endnu skjult insekt, giver den sig ifærd med at skaffe bark- eller vedlaget afveien. Undertiden er larvegangene saa dybe, at det ofte nok vilde koste fuglen et ganske overordentligt arbeide at sætte sig i besiddelse af deres beboere, hvis ikke en eiendommelighed ved tungens bygning her kom den til hjælp. Denne er nemlig smal og lang og kan skydes ret langt ud af næbbet; men, hvad der især gjør den til et for fuglen saa nyttigt organ, er den omstændighed, at den ude i enden er ganske sylspids og — hvad der er end mere merkeligt — forsynet med modhager. Hensigten med denne tungens eiendommelige bygning er den, at fuglen, naar den har skaffet sig adgang til en larvegang, og dyret befinder sig saa langt inde i denne, at det ikke kan naaes direkte med næbbet, kan skyve den ind i hullet; insektet, som maaske er flygtet helt ind til gangens inderste ende, bliver derved spiddet paa den skarpe tungespids, og modhagerne forhindrer, at det glider ud, naar tungen trækkes tilbage. Udrustet paa denne udmerkede maade

formaar ogsaa spetterne under almindelige omstændigheder at holde den store skare af skjult levende skadeinsekter indenfor de for ligevegten fastsatte grænser. Rastløs opsøger og bearbeider de hver dag stammer og stubber, eller stikker sin tunge ned mellem mosen ved træernes fod for at faa fat paa de larver eller pupper, som her har troet sig skjult og vel bevaret for enhver fiende.

Der vilde maaske være dem, der vilde spørge, om ikke spetterne ved sin uafladelige hakken og hamren ødelagde eller beskadigede træstammerne. Svaret herpaa bliver, at de jo aldrig befatter sig med at hakke paa andre steder end netop der, hvor det er nødvendigt, og selv her indskrænker de sig til det mindst mulige; naar folk derfor tror, at spetterne paa denne maade tilføier skoven nogen skade, saa er dette en fuldstændig misforstaaelse. Ligesaa feilagtig er den antagelse, at de, naar de til enkelte tider er nødt til at optræde som frøædende, af denne grund maa ansees som skadefugle. Sagen er nemlig den, at deres samtlige organer er mere eller mindre uskikkede for denne næring, og der maa være mangel paa insektnæring, naar de griber til denne udvei. Om vinteren — og navnlig i strenge sne- og frostperioder — bliver deres insektjagt i høi grad vanskeliggjort — ja tildels umuliggjort; men hvor nødig de selv under saadanne omstændigheder griber til frønæringen, af hvilken der i en skov jo pleier at være en overflødighed, beviser den omstændighed, at de med beundringsværdige anstrængelser skaffe sig adgang til myrernes boliger og med begjærlighed fortærer disse dyr, som paa grund af sin berygtede syre ellers afskyes af de fleste insektædende fugle.[1]) Men er ogsaa denne udvei stængt, saa er frønæringen den eneste reddende mulighed; thi spetterne hører som før sagt ikke til de fugle, der forlader os for at tilbringe vinteren i syden. I de haardeste vintermaaneder driver de det i høieste til at foretage streiftog til de skovtrakter, der ligger nærmest den, hvori de sædvanligvis opholder sig.

I vore furuskove er det selvfølgelig disse træers frø, det under saadanne forholde gaar ud over. For at kunne udtage frøene af konglerne, bærer de sig ad paa en maade, der er forskjellig fra de fugles, for hvem denne næring er det almindelige. Paa en noget tyk

[1]) Som fuldt udviklede insekter. Paa udviklingsstadierne fortæres de af de fleste smaa-fugle (myreeg). En enkelt spetteart, graaspetten *(picus canus L)* fortærer især svære mængder af disse dyr.

stamme, hvor der sædvanligvis findes mange — og tildels store — barkrevner, opsøger de sig en bekvem saadan revne, som de tildels udvider noget med næbbet. Naar dette er besørget, flyver de op i et af de nærmeste træer, hvor de saa, idet de holder sig svævende, plukker en frisk kongle. Denne anbringes nu i den færdige revne, hvor den ofte sidder saa fastklemt, at man neppe med fingrene formaar at løsne den. Staaende i den sædvanlige klatrestilling bearbeide de nu de indsatte kongler og udtager og fortære paa denne maade frøene. Den samme revne anvendes undertiden til flere kongler, saaledes at den benyttede bortskaffes og en ny indsættes i dens sted; men oftest er det saa let stadig at finde nye revner, at konglen sædvanligt bliver siddende i den efterat være berøvet sine frø. Saadanne levninger fra spetternes vintermaaltider finder vi om vaaren ofte i stor mængde paa furustammerne eller liggende paa skovbunden omkring disse. De sidder som oftest ikke høit, hvad der er ganske naturligt, da barkrevnerne høiere oppe paa stammen er mindre og derfor mere uskikkede til dette brug. Disse saaledes behandlede kongler er let at skjelne fra dem, der er affrøede af f. eks. konglebiderne (*pinicola enucleator, L.*) eller korsnæbbene (*loxia pityopsittacus, Bechst. l. curvirostra, L*), der udfører denne proces med vanens lethed. Sammenlignet med disse fugles bliver spetternes fremgangsmaade klodset og tungvindt, og de affrøede kongler bærer ogsaa præget heraf, idet de som oftest er aldeles sønderhakkede og opflisede, og ikke sjeldent den inderste halvpart af frøene sidder igjen mellem skjællene. Paa lignende maade bliver ogsaa nødder af eg, bøg og hassel behandlede saavel af disse fugle som af den lille kvikke spetmeise (*sitta europœa*), som i mange henseender staar dem nær. Den frømængde, som de altsaa paa denne maade fortærer, er dog paa langt nær ikke saa betydelig, at den medfører nogensomhelst fare for skoven. Der vil altid være mere end nok frø til dennes vedligeholdelse, og selv, hvor indsamling af frø drives som binæring, hvad der i vort land vel maa ansees som en sjeldenhed, vil det aldrig lønne sig at efterstræbe disse uvurderlige nyttefugle, hvad erfaringen paa mange steder har godtgjort. Klogest handler altsaa den skoveier, der til enhver tid optræder som deres ven og beskytter og f. eks. vaager over, at ikke letsindig ungdom vælger disse oftest farveprægtige og derfor fristende fugle til prøveobjekter ved sine første jagtøvelser.

Ogsaa bortseet fra disse eiendommelige ernæringsforholde frembyder spetternes liv mange interessante sider.

Som tidligere nævnt opholder de sig i vore skove saavel vinter som sommer, og de streiftogter, som de undertiden foretager, foregaar oftest om høsten, naar ungerne er fuldvoksne, mens de for det meste vender tilbage til de sædvanlige opholdssteder ved vinterens indtrædelse. Familjevis eller enkeltvis lever de indenfor bestemte skovdistrikter, som de hver dag flittig afsøger. Her har de sine reder, som altid er anlagte i hule, visne eller mindre frodige træer. Disse reder udhuler de enten selv med næbbet eller hugger i ethvert fald flyvehullet ind til hulheden i den stamme, den har udseet til dette brug. I disse distrikter finder man ogsaa deres saakaldte „sovekamre". Dette er ligesom rederne enten naturlige eller selvgjorte udhulninger i visne eller mindre frodige stammer, men disse er meget ofte (alle dem, jeg har seet) uden nogen egentlig væg udadtil. I disse sovekamre tilbringer de natten, og, da de tillige tjener som tilflugtssteder i haardt veir, er de som oftest anlagte paa den side af stammen, som ifølge de mest fremherskende vinde paa den angjældende lokalitet for det meste ligger i ly for uveir.

Parringen foregaar sædvanlig i det tidlige foraar, men undertiden endog midt paa vinteren. I maanederne marts og april hører man ofte enkelte arters bekjendte trommehvirvler lyde langveis fra skovtrakterne. Denne eiendommelige lyd, der har givet anledning til, at spetterne ofte er bleven kaldt skovens trommeslagere, er hannernes parringssignal, det, hvorved de hidkalder hunnerne. Det gives fra en høitliggende trætop, idet fuglen i hurtige tempo med næbbet hamrer løs paa en tør gren. Man kan med lethed efterligne denne lyd, og spettehunnen vil da ofte indfinde sig, desværre altfor ofte for at finde døden for en ubesindig søndagsjægers haand. Forøvrigt har de ligesom de fleste fugle ogsaa sit særegne parringsskrig, der lyder som en høi skratten, eller som et høit og skarpt skrig, der gjentages med kortere eller længere pauser.

Ved siden af den nytte, som disse fugle gjør ved sin insektjagt, har de gjennem lange tider erhvervet sig et ry som veirprofeter, som de mest anseede meteorologer sikkert vil misunde dem. Det paastaaes nemlig — og det neppe uden grund — at de skal have en forudfølelse af veirforandringer, hvad der forøvrigt ogsaa paastaaes for

andre fugles vedkommende, f. eks. gaardhønsene. Følelsen af disse forandringer tilkjendegiver de ved den forskjellige styrke, de giver sine skrig; naar disse f. eks. lyder skarpt og indtrængende, kan man saaledes vente regn eller uveir, mens de svagere, mindre markerede skrig bebuder godt veir. Saaledes er spetterne sammen med svalerne bleven landmandens barometer, ligesom de i en svunden tid indtog en fremragende plads blandt de gamle romeres auspicier.

Der kunde selvfølgelig endnu være meget at sige om spetterne i sin almindelighed; men jeg skal her afslutte disse bemerkninger, idet jeg retter den anmodning til vore jægere og landmænd, at de saavidt muligt sparer og beskytter disse fugle, der har en ikke ringe betydning for vore skoves trivsel.

O. J. Lie-Pettersen.

Norsk naturvidenskabelig litteratur.

Bergens Museums Aarsberetning for 1891 (udkommet i slutningen af 1892) indeholder fire afhandlinger af naturvidenskabeligt indhold.

I en „Oversigt over Norges Pennatulider" gjennemgaar konservator Grieg de hidtil kjendte findesteder for norske søfjer. Afhandlingen ledsages af en planche, hvorpaa afbildes nogle merkeligere former.

Dr. A. Appellöf meddeler i en udsigt over „Bergensfjordens faunistiske præg" de almindelige iagttagelser over dyrelivet, som han under sine bundskrabninger i 1891 og 1892 har havt anledning til at gjøre. I en længere afhandling „Zur Kenntniss der Edwardsien" (med 3 plancher) omhandles en eiendommelig gruppe af aktinier. En ved Bergenskysten forekommende art har forf. undersøgt meget grundig i anatomisk og histologisk retning og drager af denne undersøgelse sine slutninger med hensyn til gruppens systematiske stilling og lignende spørgsmaal.

En afhandling af Thomassen om jordskjælvet den 14de mai 1893 har vi tidligere omtalt her i tidsskriftet.

Tromsø Museums Aarshefter, bd. 15 (udgivet 1893), indeholder en afhandling af J. Sparre-Schneider om „Lepi-

dopter-faunaen paa Tromsøen og i nærmeste omegn", samt som bihang hertil en fortegnelse over de i samme distrikt fundne planter. Resultatet af Schneiders aarelange ivrige arbeide med indsamling af det nordlige Norges insekter foreligger her i udførlig form for sommerfuglenes vedkommende og har givet som resultat, at der i hele det arktiske Norge forekommer 425 arter sommerfugle, hvoraf dog kun 134 forekommer paa Tromsøen og i dennes nærmeste omegn. Antallet af arter af karplanter inden det samme omraade er 338. Forholdet mellem artsantallet af karplanter og insekter af de forskjellige grupper i det arktiske Norge har forf. fundet at være omtrent følgende: Af biller er der omtrent lige mange som af karplanter; af sommerfugle henimod halvparten.

Det kongelige norske Videnskabers Selskabs Skrifter for 1891 (Trondhjem 1893) har et mere vekslende indhold. Bindet begynder med en fortsættelse (kap. 4) af O v e D a h l s afhandling om „Biskop Gunnerus virksomhed, fornemmelig som botaniker" med tillæg I, „Gunnerus botaniseren ved Trondhjem og paa visitatsreiserne". Det er er en overordentlig vidløftig og detaljeret biografi af Gunnerus, som er leveret i Ove Dahls afhandlinger i dette og foregaaende bind af det trondhjemske selskabs skrifter, og det fremgaar af tillæggets titel, at det er hensigten fremdeles at følge den flittige biskop paa hans botaniseringer. Nogen synderlig almindelig interesse har det neppe saaledes at forfølge en botanikers indsamlingsvirksomhed et seculum tilbage, men det er et pietetsfuldt arbeide, der her er leveret, og det trondhjemske selskab har jo grund til at vise pietet ligeoverfor en af sine stiftere. Større almindelig interesse har den „oversigt over botanikens tilstand i Danmark og Norge indtil hans død", der er flettet ind i biografien over Gunnerus.

Af konservator F o s l i e, der fra Tromsø er overflyttet til Trondhjem, indeholder „skrifterne" for 1891 to afhandlinger *„Algological notices"* og *„List of the marine algæ of the Isle of Wight"*. Desuden af konservator S t o r m en fortegnelse over *„Diptera brachycera"* (en gruppe af tovingede insekter), som tillæg til S i e b k e s fortegnelse over norske insekter, af O. R y g h endelig „oplysninger om trondhjemske gaardsnavne".

Kristiania videnskabsselskabs forhandlinger for 1892 er af overveiende naturvidenskabeligt indhold.

Af prof. Blytt er der tre afhandlinger. „Bidrag til kundskaben om Norges soparter, III myxomyceter", giver en oversigt over alle de arter af sop hørende til slimsoppenes eiendommelige gruppe, som hidtil er fundne i landet og indeholder beskrivelse af endel nye arter. „Nye bidrag til karplanternes udbredelse i Norge" er den tredie i rækken af de afhandlinger, hvori forf. beretter om nye og bemerkningsværdige fund af karplanter inden vort lands grænser og derved bidrager til kjendskaben om vort lands flora. „Om to kalktufdannelser i Gudbrandsdalen med bemerkninger om vore fjelddales postglaciale geologi" giver først en meddelelse om kalktuffen ved Leine, der vil være læseren bekjendt fra prof. Blytts opsats i „Naturen" for 1891 (p. 233). Som følge af den i denne opsats indeholdte opfordring om indsendelse af meddelelser om kalktufforekomster blev forf. bekjendt med en kalktufforekomst ved Nedre dal i Faaberg. Resultatet af undersøgelserne paa begge steder er, at der har været to tufdannende perioder med en mellemliggende tid, og at beggesteds tufdannelsen er ophørt, før granen kom til Gudbrandsdalen. Fra begge forekomster, sammenholdt med andre iagttagelser og tilsvarende forhold i andre lande, drager forf. interessante slutninger med hensyn til sin theori om indvandringen af den norske flora.

W. H. Pearson: *Lejeuneæ Madagascarienses* er en fortegnelse over en gruppe levermoser fra Madagaskar tilligemed beskrivelse og afbildning af to arter, deriblandt en ny, indsamlede af missionær M. Borgen. En anden afhandling af samme forf. (*Hepaticæ Madagascarienses)* giver tilsvarende meddelelser om levermoser, hørende til nogle andre grupper og indsamlede af missionærerne Borgen, Borchrevink og Dahle. Ogsaa her beskrives nye arter og former.

Af dr. Knut T. Strøm findes to kemiske afhandlinger, hvis titler alene vilde være nok til at skræmme de fleste af „Naturen"s læsere. Axel Krefting leverer en interessant meddelelse om saltes, særlig det almindelige kogsalts, virkning paa dannelsen af rust hos forskjellige metaller. En videre forfølgning af denne undersøgelse vil have betydelig praktisk interesse.

Ove Dahl meddeler en lokalfloristisk afhandling om „Vegetationen i Troldheimen", indeholdende udførlige oplysninger om voksesteder o. l. for de i Surendals-Sundalsfjeldene (Nordmøre) forekommende planter.

Af prof. Collett indeholder det foreliggende bind en gjennemgaaelse af en samling fugle, som universitetsmuseet har modtaget fra O. Michelsen, der i 13 aar har virket som missionær paa Ny-Hebriderne (*On a collection of birds from Tongoa, New Hebrides).*

Prof. Brøgger beskriver „Sundtit et nyt mineral fra Oraro i Bolivia"; mineralet indeholder bl. a. sølv og kobber og er opkaldt efter opdageren, direktør L. Sundt, Chili, fra hvem det mineralogiske institut har modtaget talrige værdifulde gaver.

Af helt eller delvis mathematisk indhold er afhandlinger af observator Geelmuyden (Stedsbestemmelser paa høie bredder), Hans J. Kjær (Om den almindelige gravitation og forsøg til en mekanisk theori for samme) og Carl Størmer (Summation af nogle trigonometriske rækker), og endelig indeholder det righoldige bind fire afhandlinger fra fagomraader, der ligger ganske udenfor „Naturen"s ramme.

Archiv for Mathematik og Naturvidenskab. Bd. 16, hefte 1 og 2 (1893).

Ove Dahl slutter en i 15de bd. begyndt gjengivelse af et fragment af en trondhjemsk plantefortegnelse fra slutten af det 17de aarhundrede. Fortegnelsen er forfattet af en dansk født læge, Joachim Irgens fra Itzehoe, der virkede som *physicus ordinarius* i Trondhjem fra 1676—1712.

Prof. Collett meddeler en afhandling om tornskaden „*Lanius excubitor* og dens forskjellige formers optræden i Norge". Man har søgt at adskille to arter tornskader (*l. excubitor* og *l. major*). Ved en grundig undersøgelse af en stor del eksemplarer kommer forf. til det resultat, at disse to arter (saaledes som de optræder i Nord-Europa og Nord-Sibirien) i virkeligheden kun er en art, der optræder i forskjellige former, af hvilke de mest udprægede er tydelig adskilte men forbundne ved alle tænkelige mellemformer.[1])

Af specielt astronomisk indhold og derfor ikke til at referere er Bernhard Wanacher: „Beobachtungen am Pulkowaer Passagen-instrument". Af P. A. Øyen indeholder 2det hefte begyndelsen af en afhandling om vore isbræers struktur, hvilken vi skal referere, saasnart den foreligger i sin helhed.

[1]) Det er lidet smigrende for vore museer, naar prof. maa oplyse, at han ikke har taget hensyn til de der opbevarede eksemplarer, da de i regelen mangler nøiagtige angivelser om kjøn og aarstid, naar de er skudt!

Nyt Magasin for Naturvidenskaberne, 33te bind, (1892—93), optages i sin helhed af en afhandling af kand. real. S. Kaalaas: „Levermosernes udbredelse i Norge". Denne afhandling er den første fortegnelse over de i vort land forekommende moser, henhørende til levermosernes vanskelige gruppe, som i det hele eksisterer, og den udmerker sig ved stor fuldstændighed og meget detaljerede opgaver over voksestederne. Som plantegeografisk arbeide er denne afhandling af særdeles stor betydning baade fordi den behandler en tidligere hos os lidet studeret og meget vanskelig plantegruppe og fordi den omfatter det hele land, ikke blot en enkelt tilfældig del af dette. Afhandlingens hovedafsnit, gjennemgaaelsen af de enkelte arters udbredelse, ledsages af en tabellarisk oversigt over arternes forekomst i de forskjellige distrikter og en redegjørelse for levermosernes opdagelseshistorie. *J. B.*

Anmeldelser.

Anton Stuxberg: Djurskisser, några blad ur våra dagars forskning.[1]) (Förra hälften). Vi har tidligere gjort vore læsere opmerksom paa den samme forfatters „Djurriket", en samling skildringer, der i en særdeles behagelig og letlæst form gjør os bekjendt med en hel del kjendte og fremtrædende dyr, deres levevis og vaner. Den eneste indvending vi havde mod denne bog var de mindre gode afbildninger. Den foreliggende bog er en ny samling livfulde skildringer fra alle dyrerigets grupper og udmerker sig, foruden ved en behagelig form og et paalideligt indhold, ved udmerkede og talrige afbildninger. Den foreliggende første halvdel indeholder hele 15 forskjellige artikler: „Bastarder blandt vore vilde hønsefugle", „Tigre, løver og katter", „Vore lakse, deres levevis, forekomst og udbredelse", „Vore indvoldsormer og hvorledes vi smittes med dem". „Vore makrelfiske", „kolibrier" o. m. fl. Som man ser er indholdet vekslende nok, men et er fælles for hele bogen, og det er, at behandlingen af det vekslende stof er særdeles livlig og god.

---

[1]) Göteborg, Wettergren & Kerber. Pris 3 kr.

Anton Stuxberg: Sveriges ormar.[1]) Det smukt udstyrede lille hefte indeholder interessante skildringer af de i Sverige forekommende orme (hugormen, hasselsnogen og vandsnogen). I norsk bearbeidelse meddeler vi den første af disse artikler i det foreliggende hefte, saa kan læseren selv dømme om forfatterens fremstillingsevne.

Birgitte Møller: Dyrenes liv; typiske skildringer for hjemmet og skolen.[2]) (Hefte 1—13). Denne bog er af et lignende indhold som Brehms bekjendte „Dyreliv", kun er den selvfølgelig langt mere kortfattet, da den i 15 hefter paa 4 ark skal omfatte hele dyreriget. Heri ligger der vel imidlertid for særdeles mange læsere en betydelig fordel, da jo Brehm er svært omfattende og vidtløftig for almindelige folk.

„Dyrenes liv" falder i tre dele: 1. Pattedyr, 2. Fugle, 3. Krybdyr, fiske og lavere dyr, af hvilke de to er færdige, den tredie paabegyndt. Omtalen af hver dyregruppe begynder med en indledning, hvori i store træk redegjøres for gruppens kjendetegn, indre bygning og lignende. Derefter følger skildringer af særlig fremtrædende eller udbredte dyreformer, beskrivelse af deres udseende og levevis, omtale af den nytte eller skade de gjør o. s. v.

Bogen er smukt udstyret og forsynet med særdeles talrige, paa faa undtagelser nær, gode afbildninger. Da tillige bogens hele plan er godt lagt og vel afpasset for et stort publikum, indholdet solid og paalideligt og prisen særdeles billig,[3]) fortjener den stor udbredelse. Skulde vi øve nogen kritik, saa skulde det være, at der er gjort for meget af beskrivelsen af dyrenes udseende, og at fortællingen er noget flad og landeveismæssig; lidt mere fart og liv vilde været godt, men for den største del er bogen selvfølgelig gjenfortælling, og da kan det være vanskeligt nok at gjøre noget i den retning uden at komme ind i fantasiens rige. Det har forf. holdt sig borte fra, og det er utvilsomt en fordel.

J. E. V. Boas: Lærebog i Dyrerigets Naturhistorie til skolebrug. Norsk udgave ved dr. Joh. Hjort. Vi har tidligere henledet vore læseres opmerksomhed paa Boas' lærebog, der efter vor mening har store fortrin fremfor de hos os almindelig anvendte. Den-

---

[1]) Göteborg, Wettergren & Kerber. Pris 50 øre.

[2]) Kjøbenhavn, Philipsen. 15 hefter à 80 øre. Maksimumspris 12 kr.

[3]) Prisen pr. ark er kun 20 øre eller det samme som „Naturen"s.

gang forelaa kun en dansk udgave, hvad der selvfølgelig kunde have sine ulemper, da adskillige dyrenavne er forskjellige i de forskjellige sprog og udtryksmaaden forøvrigt ikke altid ens. Den norske udgave, besørget af en vore dygtigste yngre zookoger, forener alle den danske udgaves fortrin med den fordel, at den er afpasset efter det norske sprogbrug. Vi anbefaler bogen paa det varmeste baade paa grund af, at den er særdeles velskrevet og fordi den er særdeles godt udstyret med illustrerende tegninger, hvad der er af væsentlig betydning ved en bog som denne. I realgymnasiet bør den ubetinget indføres og vor folkeskoles lærere vil have stor nytte af den.

Mindre meddelelser.

Den naturlige gas i Amerika, som man var begyndt at tage i brug i stor udstrækning til gadebelysning, opvarmning af huse og fabrikdrift, begynder nok at tage slut. Reservoirene lader ikke til at have været saa store, som man formodede, og mangel begynder at opstaa, hvorved der bevirkes store tab for de mange anlæg, som dette billige brændemateriale har kaldt tillive, og adskillige ulemper for de private, der havde indrettet sig med det.

Tekultur paa Ceylon. Det antages ofte, at det meste af den te, der bruges i Europa, kommer fra Kina. Man overser imidlertid da, at der i mange aar har foregaaet en stadig voksende tedyrkning i de engelske provinser i Indien, og at den herfra kommende vare paa forskjellige markeder allerede har fortrængt den kinesiske; ja at den tid muligens ikke er fjern, da overproduktion vil indtræde. I en aarsberetning for 1892 paaviser bestyreren af den botaniske have paa Ceylon, dr. Trimen, at af Englands store teforbrug i 1892 kun 16 % stammer fra Kina, 84 % fra de indiske kolonier og deraf 31 % fra Ceylon alene. I samme aar eksporterede Ceylon 2 343 000 kg. te til Australien. Den samme forf. klager over, at man paa Ceylon sætter alt paa et kort ved at optage alt brugbart land til tedyrkning.

(Prometheus.)

Forskjellige hastigheder. En englænder, Jackson, har sammenstillet de hastigheder, hvormed forskjellige ting paa og udenfor jorden bevæger sig. Hans tabel omfatter 300 ting, men saa medtager han jo ogsaa alt, fra den hastighed, hvorved tilvekstbevægelsen i menneskets negl foregaar, til elektriciteten. Vi gjengiver nogle faa af hans tal:

	Meter i sekundet.
Fingerneglens vekst	0,000 000 002
Bambusrørets længdevekst	0,000 006 4
Blodlegemernes bevægelse i haarrørene i øiets nethinde	0,000 75
Sneglens gang	0,001 5
En svømmende aal	0,19
Blodets bevægelse i hundens hovedpulsaare	0,40
Et menneske ved almindelig gang (4 km. i timen)	1,11
Fartøi med 9 mils fart	4,63
Et jernbanetog i 1830 (maksimum)	5,36
Kaproningsbaad	5,79
Almindelig vind	5—6
En svømmende hval	6—7
Fluens flugt	7,62
Frisk bris	10
Galopperende hest	18,71
Storm	25—30
Orkan	45
Svalens flugt	67
Nerveindtrykkenes forplantning i nerverne	132
Lydens forplantning i tør luft	331,10
En geværkugles begyndelseshastighed (system Lebel, Mannlicher)	620
Maanen (i apogæum)	970
En kanonkugles begyndelseshastighed	1 013
Lydens forplantning i bronze og egetræ	3 628
Jordens bevægelse (i solfjerne?)	29 519
Lysets forplantning i vand	225 000
Lysets forplantning i luft	300 000
Elektriciteten i kabel	4 000 000
Elektriciteten i fri traad	36 000 000

Frossen luft. Det er nu lykkedes at fremstille den atmosfæriske luft ikke alene i flydende, men ogsaa i veritabel fast form. Den frosne luft er et klart, gjennemsigtigt stof. Om dens sammensætning ved man endnu lidet eller intet; det er saaledes endnu tvilsomt, om den bestaar af surstof og kvælstof i samme forhold, i hvilket disse er blandede i luften, eller om den ene eller anden gasart er tilstede i overveiende mængde.

Surrogater for brød. Den for en tid siden herskende hungersnød i Rusland henledede opmerksomheden paa erstatningsmidler for brødkornet, et spørgsmaal, der jo under saadanne ekstraordinære forholde blir af stor betydning. Fra den sidste kongres i Moskva medbragte nu Virchow et stykke „Hungersbrød“ af meget afskrækkende udseende, hvilket de fattigere klasser maatte anvende istedenfor rugbrød, og som mindede meget om et stykke fugtig, sort torv. Efter hvad der meddeles, har kemisk undersøgelse vist, at dette brød, som er tilberedt af frøene af en vildtvoksende melde-art *(chenopodium)* er langt rigere paa næringsstoffer end rugbrød, idet det indeholder mere fedt og eggehvide end dette. I denne forbindelse er man bleven opmerksom paa, at stengler af meldearter træffes i store mængder i pælebygningerne, hvorefter det synes rimeligt, at disse planter allerede dengang blev anvendte som fødemiddel.

I Peru er en melde-art *(chenopodium quiloa)* en af de fornemste brødplanter og leverer millioner mennesker deres vigtigste næringsmiddel.

Saalænge det ikke er lykkedes at fremstille stivelse og eggehvide fabrikmæssig paa kemisk vei og saaledes konkurrere med solskinnet og planterne er korn-surrogater af ikke ringe betydning. Det vil derfor være af stor interesse at erfare, hvormeget der er i den ungarske kemiker Quirinis paastand, at det er lykkedes ham at fremstille stivelse af cellestof og saaledes aabne mulighed for, at menneskene kan ernære sig af hø og halm ligesom vore drøvtyggende medskabninger. Quirinis produkt er for øieblikket hos prof. Meyer i Heidelberg for at undersøges. *(Prometheus.)*

Flyvemaskinen vedbliver stadig at beskjæftige dristige opfindere. Nu sidst er der i et anseet tysk tidsskrift en medarbeider, der beretter om sine egne forsøg i denne retning og meddeler endel billeder efter fotografier, paa hvilke han sees utvilsomt at svæve omkring i luften. Dog kan han ikke endnu flyve i egentlig forstand. Hans apparat svarer i sin virkning nærmest til det, som flyveekkornet og de flyvende pungdyr er i besiddelse af, og som hjælper dem til at dale langsomt og besindigt til jorden i skraa retning, naar de kaster sig ud fra store høider.

Apparatet er konstrueret med flagermusens vinger som nærmeste

forbillede og forarbeidet af vidjer og og shirting. Opfinderen synes at være lidet sangvinsk, og mener, at hans maskine væsentlig vil faa anvendelse i sportsøiemed; derved vil den da muligens lidt efter lidt undergaa forbedringer, der vil gjøre den praktisk brugbar.

En fugl, der fanger insekter paa lokkemad, har en engelsk forsker iagttaget. Det er en havesanger (*sylvia atricapilla*), som hakker huller i kronbladene paa visse planter. Derved fremkommer en udsondring af klæbrig saft, der virker som lokkemiddel ligeoverfor de insekter, fuglen nærer sig af. Dette er ingenlunde noget dumt træk af vedkommende fugl.

Jordens tæthed (d. v. s. dens vegt i forhold til vand) har en fransk forsker bestemt efter en ny methode og fundet at være 5.47, et resultat der stemmer godt overens med de tidligere fundne tal.

Hvalernes kraft. Grønlandshvalen blir 15—18 m. lang og gjør en fart af indtil 15 km. i timen; finhvalerne kan blive indtil 25 m. lange, og deres hastighed, antager man, kan naa op til 24 km. i timen. Da der nu for en tid siden strandede en finhval i Skotland, lod en Edinburger professor en skibsbygger beregne, hvor stor kraft der behøvedes, for at bevæge et legeme af denne form gjennem vandet med en hastighed af 12 knob (noget over 22 km.); hvalen var 25 m. lang og veiede 75 tons. Vedkommende ingeniør fandt, at den strandede hval, forat frembringe den ovenfor angivne hastighed, havde maattet udvikle 145 hestekræfter.

En palmeart paa Lombock. I sin skildring af øen Lombock, en af de mindre østenfor Java liggende øer i det malayiske arkipelag, omtaler den engelske naturforsker, Alfred Russel Wallace, den store palme, der hører til slegten *corypha,* og som af de indfødte kaldes gubbong. Sletterne paa denne ø, hvor den gror i tusenvis, giver den en ganske eiendommelig karakter. Den forekommer i tre forskjellige stadier, med grønt løv, med blomst og frugt, og vissen, hentørret og udgaaet.

Træet naar en høide af vel 100 fod med en rank og lige cylindrisk stamme, som kan blive fra to til tre fod i gjennemsnit. Løvet

er stort og vifteformet; men det visner og falder af, naar træet blomstrer. Det gjør det kun engang i sit liv, og saa skyder det et uhyre aks i toppen, paa hvilket der dannes en stor masse glatte runde frugter, der er beklædte med en grøn læderagtig hinde og vel kan være en tomme i gjennemsnit. Naar de modnes og falder af, gaar træet ud, og saa kan det endnu blive staaende et aar eller to, før det falder til jorden. Men de løvbærende træer er selvfølgelig de talrigste, hist og her sees der saa en palme i blomst og med frugt, mens udgaaede og henfaldende træer ligger spredte blandt dem. Til de frugtbærende søger den store grønne kravedue, *calæna nicobarica,* som trods sit forholdsvis lille næb og hoved sluger frugten hel. Flokke af aber, navnlig *macacus cynomolgus,* sees ofte besætte et saadant træ og ryste frugterne hobevis ned paa jorden, og, naar de forstyrres, ile sludrende bort, frembringende en støiende raslen i det visne, tørre palmeløv. Duerne derimod giver en brummende lyd fra sig, der mere ligner et vildt dyrs brøl end en fugls stemme.

F. U.

Koloni af nyzeelandske dyr og planter. Paa Nyzeeland har det været under megen omtale at sikre sig en af smaaøerne, ikke saa langt fra kysten, for der at søge bevaret landets eiendommelige indfødte dyr og planter. Mange repræsentanter af denne gamle fauna og flora med dens særegne former er blevne udryddede i den nyeste tid, og andre synes i færd med at undergaa samme skjebne, og da det i henseende til videnskabelig biologisk forskning maa ansees at være af stor betydning, at de endnu overlevende former bevares, udtaler udgiveren af *The American Naturalist* i aprilheftet 1893 det haab, at disse bestræbelser maa lykkes. Skulde udførelsen paa grund af manglende midler være udsat for at opgives, mener han, at her for videnskabs yndere fra alle lande var anledning til at yde den koloniale regjering en hjælpsom bistand for at fremme dette foretagende.

F. U.

Prisbelønning

af

Henrik Sundts legat

til fremme af naturvidenskabelige undersøgelser.

Legatets fundats bestemmer bl. a.: „Af renterne udredes hvert „3die aar en prisbelønning bestaaende af 500 kr. for et videnska- „beligt arbeide over **kemisk fysiologi.** Vedkommende arbeide maa „være forfattet af en **norsk eller i Norge bosat** videnskabsmand „og efter udstedt opfordring til konkurrance **i manuskript** være „indsendt til museets direktion, som enten selv kan overtage be- „dømmelsen eller udnævne en komité af tre kompetente mænd til „at foretage samme. Det arbeide, som findes værdigt til at erholde „prisbelønningen, udgives med tilhørende illustrationer paa bekost- „ning af legatets renter."

I henhold hertil opfordres norske eller i Norge bosatte videnskabsmænd til **inden 1ste september 1895** at indsende til bestyrelsen for Bergens museum saadanne arbeider, der kan komme i betragtning ved den første uddeling af denne prisbelønning. Saafremt noget af de indkomne arbeider findes værdigt til at prisbelønnes, finder uddelingen sted d. 17de november samme aar.

Afhandlingerne kan være affattede paa et af de nordiske sprog, paa engelsk, tysk eller fransk, og skal være forsynede med et motto, samt ledsagede af forseglet brev, betegnet med samme motto og indeholdende forfatterens navn og adresse.

Bergens museum d. 1ste september 1893.

D. C. Danielssen.

Brunchorst.

Fortsættelse fra Kollektion A—H.

Bøger til billige Priser.

For Almuebibliotheker — Privatbibliotheker — Læselag.

Nedennævnte Bøger af mit Forlag sælges indtil videre til de anførte

betydelig nedsatte Priser.

Specielt henledes Opmærksomheden paa de yderlig reducerede Priser, naar Bøgerne tages kollektionsvis.

	Opr. Pris.	Neds. Pris.
Kollektion I.	Kr.	Kr.
Smaastykker. Af Kristofer Janson. 153 S. Okt.	1.80	1.00
En Kvindeskjæbne, Skuespil i 3 Akter med Forspil. Af Kristofer Janson. 109 S. Okt.	1.25	0.50
Londons Fattige. En Række Skildringer fra Londons Fattigkvarterer. Af George R. Sims. 84 S. Okt.	0.80	0.40

Naar der paa engang tages 1 Expl. af hver af ovenst. 3 Bøger, hvis saml. Bogladepr. har været Kr. 3.85, **sælges de for Kr. 1.50 tilsammen.**

	Opr. Pris.	Neds. Pris.
Kollektion J.		
Kristendommen i de tre første Aarhundreder. Hist. Foredr. af d'Aubigné, Bungener, de Gasparin og Viguet. Overs. af Jacob Sverdrup	3.00	1.25
Apostolisk Opmuntring til levende Tro paa Jesum Kristum. Prædikener over Kirkeaarets sædvanlige Epistler. Af J. Lütkemann. 432 S. Kvart. Indb.	6.00	2.50
Synderens Retfærdiggjørelse for Gud, fremstillet efter den hellige Skrifts Lære. Af E. Preuss. Overs. af G. Schelderup. 170 S. Okt.	1.60	0.75
Salmer ved Begravelser. 30 S. 12mo	0.20	0.10

Naar der paa engang tages 1 Expl. af hver af ovenst. 4 Bøger, hvis saml. Bogladepr. har været Kr. 10.80, **sælges de for Kr. 3.25 tilsammen.**

	Opr. Pris.	Neds. Pris.
Kollektion K.		
Livius' Romerske Historie. Oversat af J. Geelmuyden. 1—2 Bog. 204 S. Okt. Indb.	2.40	0.50
Geografi paa Landsmaalet. Af Hans Mo. 98 S. Okt. Indb.	0.80	0.40
Kortfattet Fremstilling af det norske Landsmaals Grammatik. Af M. Nygaard. 48 S. Okt.	0.40	0.20
Kortfattet Fremstilling af den oldnorske Formlære. Af M. Nygaard. 48 S. Okt.	0.40	0.20
Lesebok i Landsmaalet. Af Olav Paulson. 151 S. Okt. Indb.	1.00	0.50
Bibelsaga. Af Olav Paulson og Hans Mo. 106 S. Okt. Indb.	0.70	0.30
Fransk Elementarbog med Betegnelse af Udtalen og en fuldstændig Ordbog. Udg. af M. Schmidt. 149 S. Okt. Indb.	2.00	0.50

Naar der paa engang tages 1 Expl. af hver af ovenst. 7 Bøger, hvis saml. Bogladepr. har været Kr. 7.70, **sælges de for Kr. 1.75 tils.**

	Opr. Pris.	Neds. Pris.
Kollektion L.		
Immanuel Ross:		
Han gik tilsøs. Fortælling for Ungdommen. Med Titelbillede. 117 S. Okt.	1.50	0.80
— Smukt indb.	2.50	1.50
Nabogaardene. Fortælling. 173 S. Okt.	2.00	1.00
— Smukt indb.	3.00	1.75
De fire Venner. Fortælling for Børn og Ungdom. 60 S. Okt. Indb.	0.85	0.50
Øriget — en Sommerferieleg — Fortælling for Ungdommen. Med Titelbillede og et Kart. 77 S. Okt.	0.80	0.40

Naar der paa engang tages 1 Expl. af hver af ovenst. 4 Bøger, hvis saml. Bogladepr. har været Kr. 5.15, **sælges de for Kr. 1.75 tils.**

Ed. B. Giertsen

33 Strandgaden **33**

Bergen

— Etableret 1848 —

No. 10. 17de aargang - 1893. Oktober.

Naturen.

Illustreret månedsskrift
for
populær naturvidenskab.

Udg.: Bergens museum. - Red.: dr. J. Brunchorst.

Redaktionskomite:
Dr. D. C. Danielssen, G. A. Hansen, N. Nicoll.

Indhold.

Henrik Mohn: Lidt om elektrisk lys og elektriske sporvogne (med 4 fig.) . . . 289
Frantz Ritter von Höhnel: Bomuld (med 1 fig.) 300
P. E. Petersen: Nogle overtroiske forestillinger hos den jydske almue angaaende visse krybdyr 315
Anmeldelser 318

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 31 19
NATIONAL MUSEUM

Kommissionærer:

For Norge: Ed. B. Giertsen, Bergen.
For Danmark: Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.

Bergen.
John Griegs bogtrykkeri.

Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

Færdig fra trykkeriet den 24de oktober.

Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

Anton Stuxberg: Djurskisser. Ny följd. Senare hälften med talrige illustrationer. Pris 3 kr. (Wettergren & Kerber, Göteborg.)

Dr. med. Kr. Poulsen: Kortfattet anatomi for sygepleiersker. Udg. med understøttelse af foreningen „Det røde kors". Med 50 fig. i teksten. (Philipsen, Kjøbenhavn.)

Nyt Tidsskrift. Ny række. 1ste aargang. Hefte 9. (De tusen hjems forlag, Kristiania.)

Adam Paulsen: Naturkræfterne, deres love og vigtigste anvendelser. Anden omarbeidede og forøgede udgave. Med farvetryk, kort og henimod 1000 tekstbilleder. 17de levering. Pris 1 kr. (Philipsen, Kjøbenhavn.)

C. Flammarion: Beboede verdener. Ved P. Mariager. Fjerde udgave. 2den levering. Pris 75 øre. (Philipsen, Kjøbenhavn.)

F. C. Granzow: Geografisk Lexikon. 34te levering. 90 øre. (Philipsen, Kjøbenhavn.)

Lidt om elektrisk lys og elektriske sporveie.

Mine ærede tilhørere!

Den elektriske belysning og de elektriske sporveie udbreder sig sterkt, saavel rundt omkring i Europa som i Amerika, og det er vel ingen tvil underkastet, at det neppe vil vare længe, før vi ogsaa her i landet i lighed med andetsteds vil faa se talrige elektriske anlæg blomstre op.

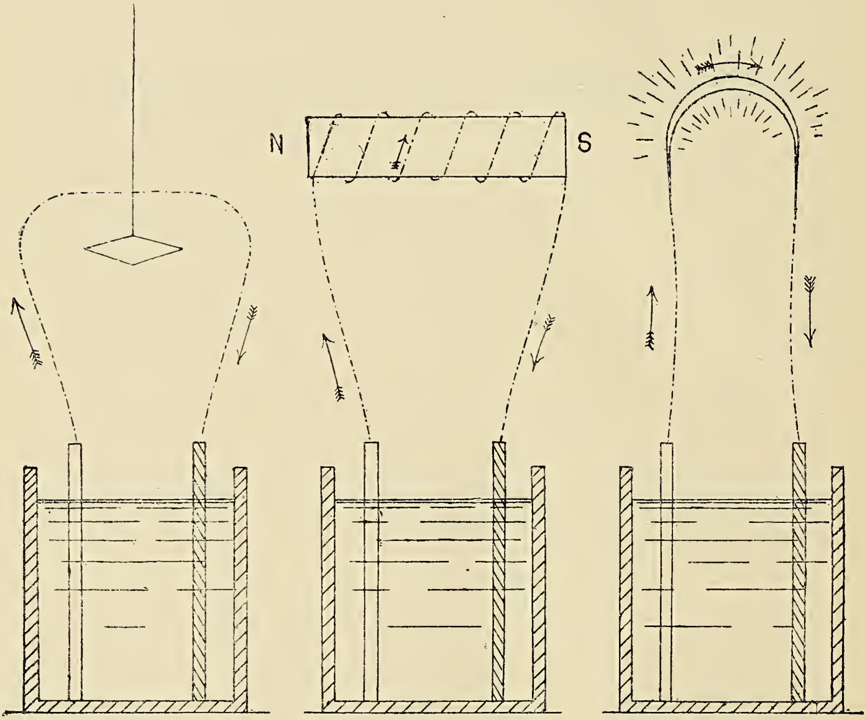
Jeg behøver kun at henpege paa telefonen, og det vil straks indsees, hvilken storartet betydning og udbredelse denne har faaet. For ca. 15 aar tilbage var den blot et interessant videnskabeligt apparat, og nu findes vel knapt den større by i hele den civiliserede verden, hvor telefonen ikke er indført.

Da den elektriske belysning og de elektriske sporveie turde være mindre almindelig bekjendte, skal jeg her forsøge paa at give mine ærede tilhørere et indblik i denne nye og overmaade vigtige gren af tekniken.

Det er nødvendigt for at faa et klart indblik i elektrotekniken, at vi et øieblik beskjæftiger os med grundlæren, nemlig med magneter og galvaniske elementer, noget vel de fleste kjender til før. At metallerne leder elektriciteten vil ogsaa være bekjendt, vi har jo telefon og telegraftraade af metal. Sætter man nu 2de metaller t. eks. kobber og zink ned i et glas fortyndet svovelsyre og forbinder begge disse metaller med en metaltraad, da vil der gjennem denne traad passere en elektrisk strøm. Det samme finder jo sted i ethvert elektrisk klokkeapparat omkring i husene.

Det første spørgsmaal, man nu antagelig vil gjøre sig, det er: hvorledes skal vi bedst kunne forestille os den elektriske strøm?

Dette er ikke vanskeligt, man skal kun istedetfor elektriciteten tænke sig vand, og istedetfor metaltraaden et almindeligt vandrør, dette er den enkleste og bedste maade; naar altsaa den elektriske strøm gaar gjennem en traad, foregaar det samme, som naar vandet løber gjennem et vandrør. Fastholder man denne betragtningsmaade, vil man med lethed kunne forstaa de elektriske maskiner og lamper.



a *b* *c*

Fig. 1.

Har vi 2 metaltraade, der løber parallelt, og man leder en elektrisk strøm gjennem den ene traad, da vil denne strøm kunne frembringe en anden og modsat strøm i den anden traad; dette kaldes induktion, og den saaledes frembragte elektriske strøm — induktionsstrøm. Induktionen er af enorm betydning i elektrotekniken.

Omvikler man et jernstykke med metaltraad, der er overspundet med bomuld og derved isoleret, da vil, naar man lader en elektrisk

strøm gaa gjennem traaden, jernstykket blive til en magnet (fig. 1 b). Dette sker i ethvert telefonapparat og elektrisk klokkeapparat.

Ophænger vi en magnetnaal over en metaltraad, gjennem hvilken gaar en elektrisk strøm, da vil magnetnaalen bevæge sig (fig. 1 a); dette viser, at den elektriske strøm indvirker paa magneten. Omvendt vil, naar vi bevæger en magnet foran en almindelig metaltraad, en elektrisk strøm fremkomme i metaltraaden. Dette er maaden, paa hvilken vi i praksis frembringer elektricitet for lys og kraft — ved vekselvirkning mellem magneter og kobbertraade.

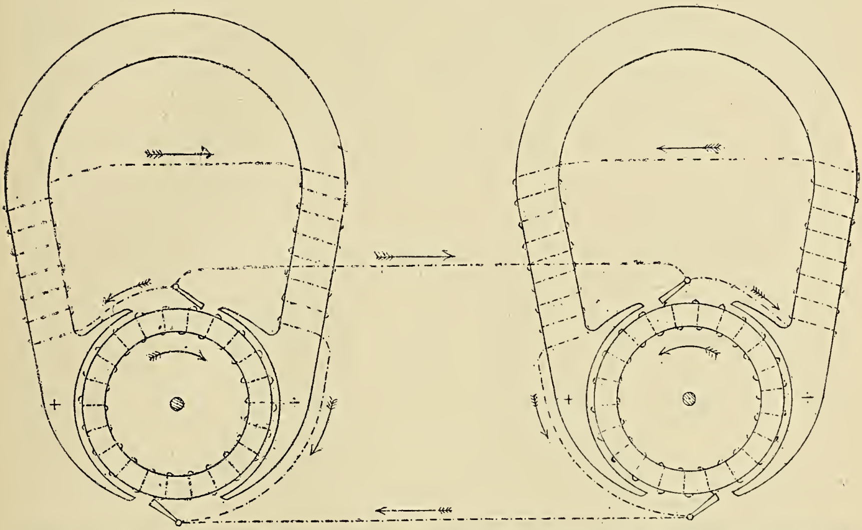


Fig. 2. En almindelig elektrisk maskine med en elektrisk motor, der drives af den strøm, maskinen frembringer.

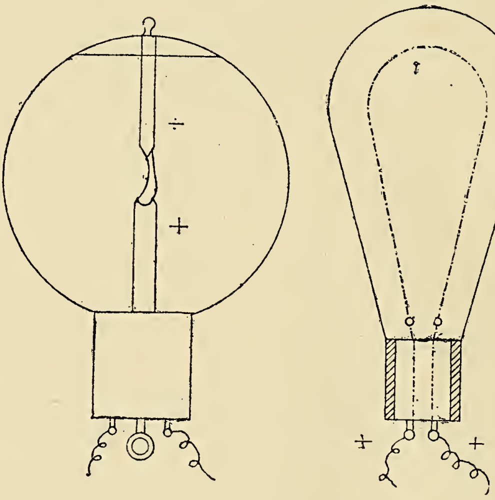
Den almindelige elektriske maskine, bestaar af en eller flere kraftige magneter, mellem hvis poler der bevæger sig kobbertraade opvundne paa en akse. Det er det samme princip, som er anvendt ved de nye telefonapparater; idet vi dreier sveiven paa apparatet for at ringe op, bevæger vi en akse med kobbertraade mellem 3 kraftige magneter, og derved frembringer vi en strøm, der gjør signal paa telefonstationen; dette er altsaa et slags elektrisk maskine. Den elektriske strøm opsamles af metalbørster, der sliber paa kobbertraadene og føres nu ad almindelig metaltraad f. eks. til lamper.

I forbindelse hermed skal vi omtale de elektriske motorer,

19*

maskiner, der kan drives af den elektriske strøm. Ligesom vi kan frembringe elektricitet i de elektriske maskiner derved, at vi lader kobbertraade, der er anbragte paa en akse, bevæge sig mellem sterke magneter, kan vi omvendt ved at lede en elektrisk strøm udenifra gjennem disse kobbertraade paa aksen fremkalde en omdreining af aksen med traaden. Dette er den elektriske motor (fig. 2).

Den elektriske maskine til at frembringe elektricitet og den elektriske motor, der drives af elektricitet, har altsaa nøiagtig samme konstruktion, men omvendt virkningsmaade.



a *b*

Fig. 3.

Vi kommer nu til lamperne. Lader man en sterk elektrisk strøm gaa igjennem en tynd metaltraad, da vil denne traad begynde at gløde og at lyse (fig. 1 c). Det er nu intet andet, der foregaar i den almindelige elektriske glødelampe (fig. 3 b); en kultraad, der er anbragt i en lufttom glasklokke, bringes til at lyse ved den elektriske strøm.

Har man 2 kulstykker og holder disse mod hinanden, og lader den elektriske strøm passere gjennem kullene samt fjerner dem derpaa et par millimeter fra hinanden, da vil der danne sig en elektrisk lysbue mellem spidserne; elektriciteten vil springe over fra det ene kulstykke til det andet og danner en bue, heraf navnet buelampe (fig. 3 a).

Den elektriske lysbue er overordentlig sterkt lysende og har en temperatur af flere tusen grader.

Da vi nu taler om fremstilling af lys ved elektricitet, skal vi samtidig omtale de elektriske varme- og kogeapparater. Apparater altsaa til at erstatte komfurer og ovne. Alle disse apparater bestaar af metaltraade, der bringes til en høi temperatur, og altsaa afgiver varme, naar den elektriske strøm gaar gjennem apparatet. Nogen videre udbredelse har disse apparater ikke faaet, og grunden maa søges i ufuldkomne apparater og høi pris for elektriciteten.

Vi har nu lært at kjende de maskiner, der frembringer den elektriske strøm, vi ved, at denne strøm kan føres til lamper og bringe disse til at lyse, eller til motorer og sætte dem i bevægelse; vi skal nu omtale de apparater, der anvendes til at opsamle elektriciteten, de saakaldte akkumulatorer. Tager vi 2 blyplader og sætter i fortyndet svovelsyre og leder en elektrisk strøm fra en elektrisk maskine gjennem begge plader, da vil der foregaa en kemisk forandring med blypladerne, vi siger da i praksis, at akkumulatoren optager elektricitet, den lades med elektricitet. Er akkumulatoren bleven ladet, kan den hensættes eller transporteres, for at man paa senere tid og andet sted kan anvende den opsamlede elektricitet. Skal akkumulatoren anvendes, føres den opsamlede elektricitet ved hjælp af kobbertraade hen til det sted, den skal benyttes. Mange saadanne akkumulatorer danner ligesom et reservoir for elektriciteten.

Vi kommer nu til vor egentlige opgave, nemlig den elektriske centralbelysning for byer. For her tydelig at kunne forklare systemet for elektrisk centralbelysning, vil vi sammenligne med vandledningerne i en by. Bassinet, hvorfra vandet kommer, er de elektriske maskiner. Vandrørene er de elektriske ledninger, og vandet, der strømmer gjennem rørene, er elektriciteten. Lamperne kan sammenlignes med vandmotorer, der drives af det strømmende vand. Der udgaar nu fra bassinet i alle retninger rør, der afgrener til de forskjellige konsumenter, og til hver konsument fører 2 rør, et tilløbs- og et afløbsrør for vandet. Skal nu vandmotoren sættes igang, paaskrues vandet, der ved det forhaandenværende tryk drives igjennem motoren og gaar ud af afløbsrøret.

Det samme foregaar nu ved de elektriske centralanlæg. Den elektriske strøm frembringes af de elektriske maskiner med et bestemt tryk, der kaldes „volt", løber saa gjennem ledningerne med en efter

behovet variabel strømstyrke, der kaldes „ampère", gjennemløber lamperne og bringer disse til at gløde, eller motorerne, og bringer disse til at bevæge sig, og gaar saa tilbage til stationen. Det hele er altsaa som et stort pumpeverk for elektriciteten.

Ved belysningen af en by, bliver de kvartaler, der skal belyses, omspændt med et net af ledninger, de saakaldte fordelingsledninger, og fra disse føres sideledninger til de enkelte konsumenter, ligesom ved vand eller gasledninger. Elektriciteten, der frembringes paa centralstationen, bliver i særskilte ledninger tilførte forskjellige punkter (fordelingskasser) i byen, med hvilke fordelingsledningerne staar i forbindelse.

Vi skal eksempelvis omtale det for Bergen udarbeidede projekt for elektrisk belysning. Centralstationen er tænkt anlagt bag gasverket; beliggenheden her er fordelagtig, da derfra er let adgang til senere udvidelser af anlægget til Nygaard, ligesom der vil være let tilførsel af kul. Anlægget skal udelukkende drives med dampkraft, og der maa derfor opstilles dampmaskiner for tilsammen 340 eff. hestekræfter. De elektriske maskiner er alle kuplede direkte paa dampmaskinernes akser, saaat alle remme undgaaes. Den elektriske strøm føres fra maskinerne til et apparatbret, hvor sikkerhedsapparater, maale- og reguleringsapparater, samt strømnøgler findes, hvorefter da den elektriske strøm føres underjordisk ud i byen. Alle ledninger i byen skal forlægges underjordisk. Ved underjordiske ledninger vokser vistnok anlægsomkostningerne; men sikkerheden er større mod eventuelle forstyrrelser. Fra centralstationen føres 6 elektriske kabler til 6 fordelingskasser, beliggende i belysningsdistriktet, og fra disse udgaar saa fordelingsledninger, der som et net omspænder de kvartaler, der skal forsynes med elektrisk lys. Kabelnettet er projekteret for 3 500 samtidig brændende glødelamper. Spændingen rundt omkring hos konsumenterne vil være ca. 120 volt, en spænding der vil være absolut ufarlig.[1]) Foruden den offentlige og private

---

[1]) Ved projekteringen for den offentlige belysning var hensigten at erholde havnen, torvet, Strandgaden, samt strøget omkring parken og Lillelungegaardsvandet fuldt tidsmæssigt oplyst. I den hensigt er ialt 48 kraftige buelamper anbragte paa forskjellige steder, hver af 2 000 lys styrke. Bergen vil derved paa de vigtigste steder erholde en fuldt tidsmæssig belysning. Af offentlige bygninger er projekteret oplyst følgende: Posthuset med 150 lamper, kommunens kontorer 200, Museskolen 100, Øvregadens skoler 140, Tekniske skole 150, Logebygningen 400, Sygehuset 150, Theatret 300 og Dragefjeldets skole 200 lamper.

belysning vil der i de samme kvartaler kunne erholdes elektrisk drivkraft. Anlægsomkostningerne efter denne plan vil være ca. 350 000 kroner.

Da spørgsmaalet om farerne ved de elektriske anlæg har almindelig interesse, skal jeg her omtale dette punkt lidt nærmere. De farer, der kan forekomme, er dels fare for liv, dels fare for ildebrande. Kun ved de saakaldte „høispændte“ anlæg kan der være tale om det første; da imidlertid næsten alle anlæg herhjemme er „lavspændte“ med ca. 100 volt, kan der saaledes meget sjelden være tale om livsfare ved de elektriske anlæg hos os. Denne fare er indskrænket til de høispændte anlæg, men ved disse kan det jo ikke negtes, at der virkelig kan være livsfare tilstede, hvis man kommer i berøring med blanke ledninger og apparater; dog maa man her ikke glemme, at ledninger og apparater af denne spænding, næsten aldrig er tilgjængelige for uvedkommende.

Paa kongressen for den internationale elektrotekniske udstilling i Frankfurt a/M. havde jeg anledning at høre en række fremragende autoriteters udtalelser om dette spørgsmaal, og udtalelserne gik enstemmig i den retning, at ved et godt udført fagmæssigt anlæg kunde man ikke tænke sig, at nogen fare kunde opstaa. Angsten for de elektriske anlæg er maaske i første række en følge af de ulykkestilfælde, der er forekommet i Amerika for nogle aar tilbage, og som er blevet sterkt overdrevne i pressen herhjemme. De der dengang herskende forholde maa imidlertid ikke forveksles med den hos os brugelige maade at udføre elektriske anlæg paa.

Hvad nu ildsfare angaar, kan saadan opstaa, naar strømmen i en ledning af en eller anden grund bliver for høi i forhold til ledningens tversnit; og der indtræder da en sterk opvarmning af ledningen, og dennes omgivelser kan antændes. Dette søges ialmindelighed forhindret ved de med lov paabudte sikkerhedsstykker; disse afbryder nemlig ledningen, derved at de smelter, længe før ledningerne bliver saa varme, at fare opstaar, og det hele sættes derved ud af drift. I det indre af bygninger er der ved de forskjellige systemer ingen væsentlig forskjel, hverken hvad livs- eller ildsvaade angaar; thi naar de praktiske forskrifter overholdes, er alle elektriske anlæg at betragte som ufarlige, og den elektriske belysning er ubetinget den sikreste af alle belysningssystemer, naar den er fagmæssigt udført; thi alle farer

kan med lethed forebygges ved gode materialer, godt arbeide og en stadig kontrol.

Ved belysningen af en by med elektrisk lys, spiller selvfølgelig omkostningsspørgsmaalet en stor rolle, ja jeg tør paastaa, at for næsten alle byers vedkommende her i landet det hele kun er et finansspørgsmaal. Jeg skal derfor ogsaa omtale dette punkt noget nærmere.

Ser vi hen paa budgettet for en af de mange centralanlæg i udlandet, vil vi finde, at forrentning og amortisation af anlægskapitalen som regel foraarsager de største aarlige udgifter, selvfølgelig varierende i de forskjellige tilfælde. Af andre udgifter skal vi nævne lønninger og udgifterne for selve drivkraften. Specielt vil vi fæste os ved denne sidste post, da den har sin særlige interesse. Jeg sætter nemlig det tilfælde, at der udenfor en by findes et vandfald, der agtes benyttet til belysning for offentlig og privat brug. Hvilke udgifter foraarsager det nu at skaffe kraften tilveie? Først maa vandkraften indkjøbes, og selvfølgelig kapitalen aarlig forrentes. Vi har dernæst anlægsomkostningerne for dæmninger, rørledning, fundamenter, bygninger, turbiner etc., det er jo ogsaa en kapital, der skal forrentes. Videre de overjordiske ledninger fra vandfaldet til byen, disses kostende vil afhænge af kraftens størrelse og veilængden, og er derfor meget variabel. Vi har nu ført vor kraft til byen. Vil vi nu spørge, om vi her har erholdt en billig drivkraft, da maa vi undersøge dette i forhold til en anden drivkraft, og det bliver da at sammenligne med dampmaskiner opstillede i selve byen. Vil vi have dampmaskiner i byen, maa der indkjøbes grund, opføres bygninger og anlægges kjedel og dampmaskiner. Denne kapital maa forrentes, og endelig har vi udgifter for kul og vand, som her er løbende udgifter for kraften. Nu er spørgsmaalet, paa den ene side har vi vandkraftens kostende, turbinanlægget og de overjordiske ledningers kostende, der skal forrentes — paa den anden side forrentning af dampmaskinanlægget, og de løbende udgifter til kul — hvad er her det fordelagtigste? Det vil let indsees, at det er umuligt at besvare dette spørgsmaal i sin almindelighed, da besvarelserne afhænger af en række faktorer, der særskilt maa undersøges og overveies for hvert tilfælde.

Endelig maa vi ikke glemme, at sikkerheden ved saadanne anlæg spiller en særdeles vigtig rolle, og ingenlunde tør sættes ud af betragt-

ning. Vore vandfald kan fryse eller reduceres paa grund af tørke, og det vil ikke kunne benægtes, at vi i dampmaskiner har en mere sikker drivkraft.

For den offentlige belysning bør dog ikke alene det økonomiske være det afgjørende, da den elektriske belysning har saa mange store og vegtige fordele at opvise fremfor gas eller petroleum, saaledes større lysstyrke, absolut renslighed og letvindt betjening, idet glødelamperne saagodtsom intet tilsyn fordrer, og hvad belysning af havne og større flader angaar, saa lader den sig kun udføre effektivt ved hjælp af elektriske buelamper. For skoler, sygestuer, større lokaler og offentlige kontorer, byder den elektriske belysning overordentlige store fordele, specielt i hygienisk henseende, idet ingen opvarmning af luften eller forurensning eller lugt ved de elektriske lamper finder sted, og ikke mindst fordi ildsfaren er reduceret til et minimum. For privat belysning af butiker og lagre skal jeg desforuden paapege den store fordel, at den elektriske belysning ingensomhelst skadelig indflydelse har paa varerne, hvad der ofte klages over ved de andre belysningsmidler.

Vi skal nu omtale et overordentlig vigtigt punkt, der er af stor betydning for det elektriske lys' indførelse i vore byer, det er spørgsmaalet om overjordisk eller underjordisk anbringelse af ledninger. Jeg har før paapeget, at anlægskapitalens størrelse, dens forrentning og amortisation, spiller hovedrollen ved den financielle side i de fleste centralanlæg, og af anlægsomkostningerne ved centralstationen udgjør igjen ofte de underjordiske kabler 50 % og mere.[1])

De elektriske ledninger kan som bekjendt lægges underjordisk eller overjordisk som telefon; de underjordiske kabler koster i alle tilfælde flere gange saa meget som de overjordiske, og det vil deraf let indsees, at ved anvendelse af overjordiske ledninger, anlægskapitalen kan reduceres betydeligt. Ved projekteringen af centralanlæg for flere af vore linjer var valget mellem over- eller underjordisk ledning gjenstand for den nøiagtigste undersøgelse, og en vigtig faktor var her, hvorledes den almindelige brandforsikringsindretning vilde stille sig ligeoverfor elektrisk lysanlæg i byerne. Ved en forespørgsel, som jeg rettede til departementet, har jeg ganske nylig faaet følgende

---

[1]) Ved projektet her for Bergen saaledes 194 000 kroner, mens det hele aarlig som nævnt er anslaaet til 350 000.

svar, som jeg antager har saa stor interesse, at jeg her skal referere samme. Departementets skrivelse lyder saaledes:

„Fra den almindelige brandforsikringsindretnings side vil der ikke blive reist nogen hindring mod overjordiske ledningers anlæg i sin almindelighed, naar der kun iagttages, at ledningerne anbringes i almindelig brede gader, og ikke paa nogen maade generer brandvæsenet i dets frie manøvrer, eller udsætter mandskaberne for fare, hvorhos der maa forbeholdes brandvæsenet ret til, hvor det i ildebrandstilfælde findes nødvendigt, uden videre at kappe ledningerne. Disse, der som regel vil blive forlangt anbragte paa stolper, maa derfor paa de steder, som af vedkommende brandinspektør bestemmes, være forsynede med strømbrydere i aflaasede kasser, hvortil brandvæsenet har nøgler, og maa de anlægges saaledes, at byens gadebelysning, om de paa et stykke afkappes, derved ikke generes. Forøvrigt vil det blive forlangt, at der om hvert enkelt anlæg indsendes detaillerede oplysninger, ledsaget af vedkommende brandinspektørs erklæring til indretningen, hvorhos der sandsynligvis, som betingelse for anlæggenes approbation vil blive fordret, at kommunen overtager garantien for de enkelte bestemmelsers befølgelse, saavel under arbeidet med selve anlægget, som ved dettes senere vedligeholdelse og udvidelse."

Til slutning skal vi omtale de elektriske sporveie. Fordelen med de elektriske sporveie er større kjørehastighed og enklere drift. Specielt i Amerika har de fundet en overordentlig stor udbredelse, og antallet forøges stadig, hvad der tilfulde beviser deres store praktiske anvendelse. Jeg skal nu nærmere forklare indretningen af den almindelige elektriske sporvei efter det enkelte amerikanske system, det system, der er under anlæg i Kristiania, og som ogsaa er paatænkt anvendt i Bergen. Hver vogn er som regel forsynet med egne drivmotorer, idet der under vognen findes anbragt 2de elektromotorer, der driver vognens begge akser. Den elektriske strøm føres fra centralstationen ad en overjordisk, blank metalledning midt over skinnegangen langs den hele linje og holdes i denne stilling ved hjælp af ydersøiler med bærearme. Paa taget af hver vogn findes en metalstang, der ved en fjeder eller lignende trykkes op mod den elektriske traad. Paa toppen af stangen findes en rulle, der sliber henad metaltraaden. Elektriciteten kommer fra centralstationen og følger den blanke metaltraad, gaar saa gjennem stangen over paa vognen og

sætter motoren og dermed vognen i bevægelse, derefter løber elektriciteten over paa hjulene og ad skinnegangen tilbage til centralstationen (fig. 4). Foruden som drivkraft kan ogsaa elektriciteten anvendes til opvarmning og belysning af vognen.

Af andre systemer for elektriske sporveie findes det underjordiske ledningssystem, der er anvendt i Budapest. Ved dette system findes under den ene skinne en liden kanal, og i denne kanal er anbragt de elektriske ledninger. I selve skinnen findes en anden smal rende, saa at der kan komme forbindelse istand mellem vognen og de elektriske

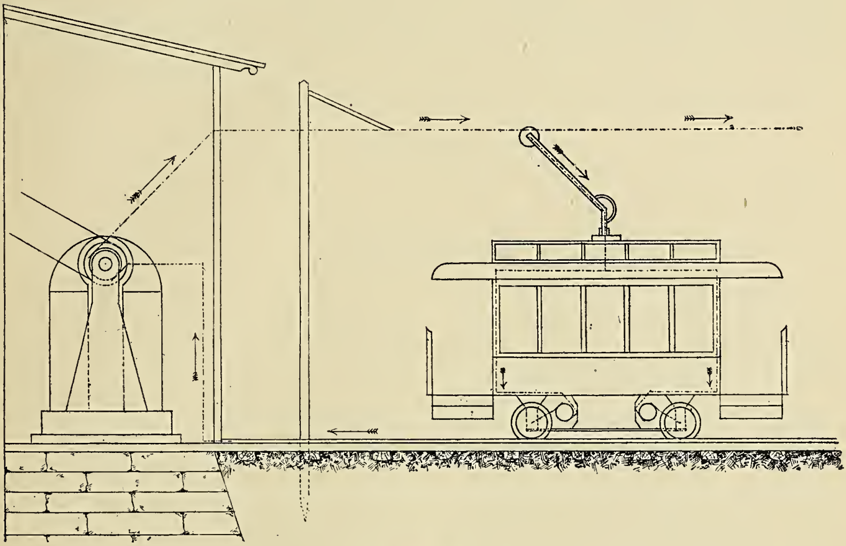


Fig. 4.

ledninger nede i kanalen. Ligesom ved det overjordiske system sliber nogle ruller paa de elektriske traade og optager elektriciteten, der fører til motorerne under vognen. Fordelen med dette system er, at man undgaar at føre en blank elektrisk traad midt i gaden og at opsætte stolper; men paa den anden side er anlægsomkostningerne ved dette system adskillig større, og smuds og vand kan komme ind i kanalen, da der jo midt i gaden findes en aaben smal rende.

Endeligt har man 3die system, sporvogne med akkumulatorer. Inde i vognen, som regel under bænkene, findes anbragte elektriske akkumulatorer, kasser der saa at sige er fyldte med elektricitet, hvilke selv-

følgelig efter bestemt tid paany maa lades. Fra akkumulatorerne gaar elektriciteten til motorerne under vognen og sætter saaledes vognen i bevægelse. Ved dette system er fordelene, at man er aldeles fri for og uafhængig af de elektriske ledninger. Vognen arbeider aldeles selvstændig og uafhængig som et lokomotiv. Det maa derfor betegnes som det mest fuldkomne system; det har imidlertid hidtil fundet meget liden udbredelse, og grunden dertil maa søges i akkumulatorernes store vegt i forhold til den energimængde, de kan optage, idet de, som før meddelt, bestaar af blyplader.

Det amerikanske system med overjordisk ledning er det system, der for det meste anvendes, og efter hvilket system et stort antal anlæg er under udførelse i en række af byer i Europa og Amerika.

Henrik Mohn.

Bomuld.[1]

Naar man betragter den store mængde naturprodukter, som menneskene anvender for at tilfredsstille sine behov, lægger man snart merke til, at deres betydning og vigtighed er meget forskjellig. Mens enkelte kun tilfredsstiller luksusfornødenheder, svarer andre til nødvendige krav, og mens mange kun finder midlertidig anvendelse, er der igjen andre, som stadig og daglig har behov. Kun faa i tallet er de naturprodukter, der i kraft af sine særlige egenskaber, ved den lethed, hvormed de tilveiebringes, ved sin billighed og af lignende aarsager paa en vis maade kan siges at have vundet herredømmet over de andre, og derved have bevæget mennesket til at anvende uendelig flid og møie paa deres erhvervelse, transport og tilgodegjørelse. Saadanne produkter spiller en overordentlig rolle i menneskehedens liv, saa at f. eks. en mislykket indhøstning paa dette felt kan volde ligesaa store tab som en krig. De behersker verdenshandelen, og hele flaader af skibe og endeløse rækker af jernbanevogne optages af deres transport.

Til dem hører ogsaa bomulden.

---

[1]) Af prof. dr. Frantz Ritter von Höhnel. I Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissensch. Kenntnisse.

Denne udgjør for øieblikket verdenshandelens vigtigste artikel. Et par talopgaver over verdenskonsumet af bomuld i de sidste tiaar vil gjøre dette indlysende.

I Europa og De forenede stater blev der allerede i perioden 1866—1871 gjennemsnitlig hvert aar forbrugt omtr. 1 000 millioner kilogram bomuld. Dette enorme forbrug steg i perioden 1872—1878 til 1 250 mill. kg. I tiden fra 1879—1885 androg mængden af den i Europa og Nordamerika maskinmæssig bearbeidede bomuld aarlig i gjennemsnit til 1 550 mill. kg.

Naar man nu betænker, at ogsaa i Indien en hel del bomuld er gjenstand for fabrikmæssig tilvirkning (i 1885 ca. 100 mill. kg.), ligesom ogsaa i Mexiko og Japan, omend i ringere udstrækning, tager man endelig hensyn til den store mængde bomuld, der baade i Indien og Kina tilvirkes husflidsmæssig, saa kan nutidens aarlige produktion af bomuld anslaaes til mindst 1 900 mill. kg.

Det er ganske merkeligt, at et produkt, der nu har en saa fremragende betydning for Europa, indtil for omtrent 150 aar siden var næsten aldeles ukjendt. Saa meget mere paafaldende er dette, som bomuld var blevet dyrket og forarbeidet i Indien og Kina i aartusener, og i Peru og andre lande allerede før Amerikas opdagelse var bleven brugt til forarbeidelse af vævede stoffer, hvad der kan bevises ved undersøgelse af mumiehylstrene fra de gamle inka'ers tider.

Endnu i aaret 1770 kjendte man i Europa næsten kun indiske vævede bomuldsstoffer; først fra 1782 daterer sig det uhyre opsving i bomuldens anvendelse, som vi senere skal komme tilbage til.

Ved bomuld forstaar man, som bekjendt, den afplukkede haarbeklædning af frøet af forskjellige *gossypium*-arter. Arten *gossypium* hører til de malveagtige planter (*malvaceae*). Arterne af denne familje udmerker sig ved store, vakre, hvide, gule eller røde blomster, med et urneformet femtoppet bæger, der for det meste er filthaaret og besat med kjertelagtige sorte punkter. Blomstens fem kronblade er sammenvoksede nedentil og forskjellig farvet hos de forskjellige sorter; snart er de hvide, snart gule med overgang lige til mørkerødt; ofte viser der sig ved bægerets basis en mørkere flek. De talrige støvtraade er sammenvoksede med hinanden til et kort rør, og man regner derfor bomuldsplantearterne til Linné's orden *monadelphia*. Den store, kegleformede, grønne frugtknude har en middels lang griffel og

et i almindelighed tredelt, sjeldnere fire- eller femdelt ar. Den udviklede frugt er for det meste tre-, sjelden fire- eller femrummet og springer op med ligesaa mange klapper. I hvert rum staar to rækker frø, oftest fem eller seks i tallet, der enten er adskilte eller indbyrdes sammenvoksede. Det første er tilfældet hos de fleste arter; dermod er frøene sammenvoksede hos den peruanske bomuld (*gossypium peruvianum s. conglomeratum)*, som i fransk Vestindien kaldes p i e r r e e n g r a i n s, tildels ogsaa myrebomuld (k i d n e y c o t t o n) eller c o t o n p i e r r e. Der er som oftest syv i tallet, forbundet til et toradet legeme, der er forsynet med et fælles hylster af uld, som hos disse arter er hvid eller nanking-gul.

Bomuldsplanterne er enten enaarige eller fleraarige, altsaa urteagtige, buskagtige eller træagtige. Hele planten er kjertelagtig punkteret, nøgen eller besat med korte, stive haar. De tre- til femlappede blade, der forøvrigt er meget forskjellig i størrelse og form hos de forskjellige arter, er vekselstillede og langstilkede. Hver enkelt blomst er bægeragtig omgivet af tre trekantede dækblade, der varierer fra tandede lige til delte.

I praksis blir de forskjellige *gossypium*-arter ikke skarpt holdte ud fra hinanden; man skjelner der sedvanlig kun mellem tre arter: den urteagtige, den buskagtige og den træagtige. De to første blir især dyrket i Indien, den sidste i Amerika. Dog maa det bemerkes, at de varme egnes busk- og træagtige former antager lavere og mere urteagtige former, naar de dyrkes længere mod nord, og at man paa bomuldsplantagerne for at lette dyrkningen og indhøstningen for det meste ikke lader planterne vokse høiere end 2—2.5 m. Egentlige bomuldstræer blir saaledes intetsteds plantet og findes kun i vild eller forvildet tilstand.

Desuden adskiller praktikeren planterne efter de frøkjerner, de leverer. De er, efterat bomulden er afrevet, enten nøgne sortagtige (sortfrøet bomuld) eller grønne filtagtige eller brune filtagtige. Det første er tilfældet med *gossypium barbadense,* det andet med *g. hirsutum* og det sidste med de øvrige *gossypium*-arter.

I den systematiske botanik derimod opstiller de forskjellige forfattere snart kun nogle faa, snart indtil 20 arter *gossypium*. Det fremgaar heraf, at man endnu ikke er naaet til en klar opfatning af artsværdien af de kultiverede og vilde arter af denne familje, hvad

der hænger sammen med, at planter under kultur forandrer sig raskt og danner bastardformer, hvorved grænserne mellem arterne stadig og hurtig forskydes og udviskes.

De vigtigste af de dyrkede arter er følgende:

1. *Gossypium herbaceum.* Denne fra Midtasien og Sydasien eller maaske fra Afrika stammende art er hviduldet og urteagtig. Blomsterne er gule. Høide 1—1.5 m. Den dyrkes i Sydeuropa, Afrika og i stor maalestok i Ostindien.

2. *G. religiosum.* Denne art, der staar i stor anseelse hos brahminerne og kineserne, har purpurfarvede blomster og en gul uld, der kommer i handelen under navn af nanking-uld. Den dyrkes især i Indien og Kina, er urteagtig og spiller en vis rolle i brahminernes religion, idet ikke blot disses hellige trelagte traad spindes deraf, men ogsaa presternes klædning gjøres deraf, hvorfor denne plante ofte sættes foran templerne.

3. *G. hirsutum.* Denne indtil 2 m. høie, mere buskagtige form dyrkes hovedsagelig i Amerika og leverer i Nordamerika specielt den fortræffelige upland cotton, der er en af de vigtigste og bedste sorter i handelen. Den kaldes *hirsutum*, fordi kvistene er stive og grovt haarede, hvorved den er let kjendelig.

4. *G. barbadense*, ligesom den foregaaende af amerikansk oprindelse, er træagtig, beholdes almindelig 6—8 aar og leverer den bedste bomuld i handelen. Dette er den berømte sea-island-uld. Den stammer oprindelig fra Honduraskysten og øen Barbados; deraf kommer navnet. Bedst trives den paa kysten af Georgia og paa nogle sandige øer udenfor den; men den blir ogsaa dyrket længere inde i Georgia, paa halvøen Florida og især i Nildeltaet. Af den har paa Sandwichøerne og Tahiti udviklet sig underarterne *goss. sandwichense* og *g. tahitense,* der ligeledes leverer et udmerket produkt. Barbadosbomuldstræet er ogsaa bleven plantet i Peru, Queensland og fl. st. Ulden er meget lang og hvid, dog gives der, som af næsten alle arter, ogsaa gululdede varieteter.

De forskjellige bomuldsarter egner sig ikke til dyrkning i alle klimater; i almindelighed stiller de desto større krav paa varme, jo større og mere træagtige de er. Derfor naar de urteagtige arter længere mod nord end alle de andre. I Amerika dyrkes bomuld til 36 graders nordlig og sydlig bredde; i Europa vokser i Rusland bom-

ulden op til 45 gr. n. br. Bomuldsplanterne er i almindelighed lavlandsplanter, som trænger jevn temperatur og høi luft- og jordbundstemperatur. I almindelighed er især kystlandskaber skikkede for bomuldsdyrkning.

Især for sea-island er det fordelagtigt, om jordbunden har en ringe saltgehalt, og salt luft (søluft) bidrager til dens trivsel. Sit bedste produkt leverer den derfor i kystegne, længere inde i landet udarter den og leverer et grovere og mere korttrevlet produkt.

Bomuld kræver ligesom Ceylonkanel en jordbund, der er rig paa kiselsyre. Saaledes vokser f. eks. den bedste sea-island i et jordsmon, der indeholder 92 $^0/_0$ kiselsyre. Endvidere skal jorden helst bestaa af meget fin sand, være løs og rig paa næringsstoffer. Bomuld behøver ogsaa megen fugtighed; tør, leret jord er daarlig. Den mønstergyldigste bomuldsavl finder sted i De forenede stater i Nordamerika. Der blir næsten udelukkende dyrket de to sorter, sea-island og upland. Merkværdigt nok dyrker man der ogsaa den, i almindelighed træagtige, sea-island som etaarig, da man derved faar det bedste og rigeligste produkt.

Den for det meste ved hjælp af maskiner udsaaede bomuld modnes ca. 6—7 maaneder efter udsæden. Men ikke alle kapsler modnes til samme tid, og derfor varer høsten længe og er kostbar. Alene i Nordamerika koster indhøstningen aarlig over 200 mill. kroner. Der har derfor været mange, der har beskjæftiget sig med forsøg paa at opfinde indhøstningsmaskiner, og er det end ikke hidtil lykkedes at konstruere et fuldkommen tilfredsstillende apparat, viste det sig dog ved den sidste prøve paa New-Yorks bomuldsbørs, at man var naaet saa langt med hensyn til praktisk brugbarhed, at kapitalisterne begyndte at tro paa sagen. Det tør da forudsættes ikke at ville vare saa længe, inden den amerikanske bomuld blir indhøstet med maskiner. Man har beregnet, at der herved vil indspares omtrent 170 mill. om aaret, hvad der noksom viser betydningen af en saadan opfindelse.

For tiden foregaar imidlertid indhøstningen endnu paa den maade, at arbeiderne, med fodside sække fastbundne om livet, gaar frem mellem bomuldsplanternes rækker og med et øvet greb afriver den fuldmodne bomuld, helst uden at beskadige kapselen eller dækbladene, hvis brudstykker vilde forurense produktet. R e n høst er overhovedet noget af det vigtigste, da uren, med kapselstykker, bladrester o. l.

sammenfiltret bomuld har meget ringere værdi. Renest blir bomulden høstet i Nordamerika, mens de indiske og brasilianske sorter er de ureneste. En dygtig arbeider samler daglig 60—80 kg. bomuld. Efter indhøstningen blir bomulden tørket, befriet for grovere forurensninger og derefter egraineret (renset for frøet, „klænget"). Det raa, for frøet ikke befriede produkt kaldes frøbomuld i modsætning til den egrainerede lint-bomuld (lint-charpi, linskav).

Da bomulden hænger fast, og det meget seigt, ved 15 til 30 frøkorn i hver kapsel, er egraineringen eller fjernelsen af frøene med haanden et meget anstrengende og tidsspildende arbeide. En arbeider kan neppe fremstille mere end $^1/_2$ kg. frørenset bomuld daglig. Man har derfor allerede meget tidlig i Indien opfundet et apparat, churka, der letter arbeidet i nogen grad, men dog arbeider langsomt og ufuldkomment; det bestaar af to parallele kannelerede valser, der dreies mod hinanden ved en sveiv. Dette apparat har tidlig fundet vei til Sydeuropa og anvendes den dag idag i Apulien og paa Sicilien under navn af manganello. Endnu i 1780 blev et ganske lignende redskab anvendt i Amerika. Ved denne besværlige maade at rense bomulden fra frøene blev produktet i den grad fordyret, at bomuldstøier endnu i 1785 i Østerrige var saa værdifulde, at keiser Josef 2den i et særlig edikt forbød brugen deraf paa grund af dets kostbarhed.

Da opfandt Ely Withney i 1792 en meget simpel maskine, den saakaldte sawgin,[1]) der sat i bevægelse af en arbeider, præsterer 360 gange saa meget som en churka. Større sawgins, der sættes i bevægelse af vandkraft eller trækdyr, yder forholdsvis endnu mere. Ved denne opfindelse er pludselig bomulden bleven den billigste af alle plantetrevler, og fra dette øieblik af steg dens betydning kjæmpemæssig, hvad der fremgaar af følgende opgaver:

De første dyrkningsforsøg i Nordamerika blev gjorte i 1770. I 1784 blev der høstet 600 kg. bomuld, i 1792 allerede 70 000 kg., i aaret 1800 (altsaa 8 aar efter opfindelsen af sawgin) 9 mill. kg. Fra den tid af steg produktionen stadig til aaret 1860, da udbyttet var naaet til 700 mill. kg. Da kom slaverikrigen mellem nordstater og sydstater, og bomuldsdyrkningen ophørte næsten aldeles. De engelske fabriker, der næsten udelukkende arbeidede med amerikansk

---

[1]) gin = engine, verktøi, maskine.

bomuld, var fordømte til uvirksomhed, og der herskede stor elendighed i de engelske fabrikdistrikter. Det var „bomuldshungersnødens" tid. Fra engelsk side gjordes der dengang de største anstrengelser for at anlægge bomuldsplantager overalt, hvor det bare var tænkeligt, og der kom da ogsaa virkelig i de dage fra alle varmere lande og øer sorter paa markedet, som i vore dage igjen er forsvundne, men dengang betaltes med svimlende priser. Navnlig i Indien steg bomuldsavlen overordentlig, og fra denne tid af blir særdeles meget indisk bomuld forarbeidet i Europa, mens den før ansaaes for aldeles ubrugbar. Den indiske uld er nemlig slettere, kortere og skjørere end den amerikanske, og i begyndelsen forstod de engelske spindere sig aldeles ikke paa at forarbeide den. Dette maatte først læres. De stoffer og garnsorter, som forarbeidedes under disse forhold, blev naturligvis daarligere, svagere og grovere end de af amerikansk uld vundne produkter, og fra denne tid daterer sig den tydelige forringelse af vævede bomuldsvarers gehalt, men ogsaa disses billighed og masseproduktion.

I 1863, efter krigen, androg først igjen de amerikanske staters bomuldsproduktion til 80 mill. kg.; men allerede i 1876 var det tidligere tal paany naaet, og i 1880 blev der høstet 1 227 mill. kg. (deraf 3 mill. kg. sea-island).

Samtidig med sawgin'en blev endnu to maskiner opfundne, hvis indflydelse viste sig at være meget stor; det var den mekaniske dampspindemaskine og dampvævestolen. Disse tre maskiner yder, hvis man tænker sig dem betjent af e n arbeider, det samme arbeide som 2 200 mennesker. Vilde England idag u d e n m a s k i n e r forarbeide den samme mængde bomuld, som det nu faktisk forbruger, vilde der hertil trænges 200 mill. mennesker.

En sawgin bestaar væsentlig af et antal cirkelsage, der er fæstede parallelt ved siden af hinanden til en akse; sagtænderne rækker ind i en beholder, der fyldes med frøbomuld, og hvis ene side er dannet af træmmer, der netop staar saapas langt fra hinanden, at bomulden kan trækkes igjennem spalten, men kjernerne maa bli tilbage. Sættes maskinen i bevægelse, saa griber sagtænderne bomulden og trækker den ud igjennem gitteret, mens kjernerne falder ned paa bunden af beholderen. Ved hjælp af en med børster forsynet valse, der dreier sig i modsat retning om sin akse, blir lint-ulden strøget af sagbladene og samlet i en dynge.

Da sagtænderne, navnlig naar maskinen arbeider meget hurtig, i høi grad beskadiger bomulden og river den istykker, især naar den har lange trævler, har man for den slags uldsorter opfundet en anden maskine (Macarthy), der ikke arbeider mere end fjerdeparten saa raskt som en sawgin, men leverer en ubeskadiget og meget værdifuldere uld. Disse saakaldte valsemaskiner (cylindergins) bestaar af en tynd valse, der er overtrukket med ru bøffelhud og dreier sig meget raskt; foran valsen befinder sig to med denne parallele staallister, mellem hvilke bomulden maa passere. Idet dette sker, blir kjernerne slaaet løs af den øverste staallist, som bevæger sig hurtig op og ned, mens bomulden blir grebet af valsens ru læderoverflade og revet med. En børstevalse tager derpaa ulden af og lægger den i bunke.

Efterat være behandlet i gin'en blir bomulden hydraulisk eller med hestekraft presset i baller, indpakket i grovt vævet tøi og ombundet med jernbaand eller sterk traad.

De ved egraineringen vundne kjerner veier ligesaa meget eller mere end selve bomulden. Der udvindes saaledes for tiden vistnok omkring 200 mill. kg. bomuldskjerner om aaret. Af denne store mængde blir en tredjedel eller fjerdedel anvendt til udsæd, resten blir endnu paa mange steder bortkastet eller brugt til gjødning. Endnu for faa aar siden var dette almindeligt overalt, saaledes i Nordamerika, hvor uhyre masser deraf blev styrtet i Missisippi og dens bielver og af dem skyllet ud i havet, hvor man kanske engang vil finde dem igjen i form af banker ligesom sandbanker.

Rigtignok vidste man allerede tidlig, at disse kjerner indeholdt en betydelig mængde olje, men denne viste sig, naar man forsøgte at presse den ud, at være sort, og man forstod ikke at rense den. Nu derimod renser man den gjennem en kogning med vand og kalilud og indleden af damp; man erholder da en tyndtflydende, smuk gul olje af behagelig, nøddeagtig smag. Kjernerne indeholder ca. 20—25 % heraf. Regner man de til saakorn anvendte kjerner fra, viser dog et overslag, at der af denne saakaldte nigger- eller cottonoil aarlig kunde udvindes et kvantum af ca. 300 mill. kg., eller med andre ord, at bomuldsplanten ogsaa kunde være verdens vigtigste oljeplante.

I virkeligheden er ogsaa nu ofte kjernerne af ligesaa stor værdi for planteren som for ulden, ja, det skal endog forekomme, at udbyttet af kjernerne er større end af ulden.

Om cottonoljens betydning for tiden kan bl. a. den omstændighed vidne, at i 1885 blev der alene i New-Orleans bearbeidet 80 mill. kg. kjerner, og der blev eksporteret 126 000 fade olje og 1 000 000 sække oljekager og mel. Ogsaa i Italien udvindes cottonolje, ligesom ogsaa i Frankrig og England af ægyptiske kjerner.

100 kg. kjerner leverer 10 kg. korte trevler, der anvendes til stopningsmateriale og i papirfabrikationen, 39 % skal, der kan anvendes som gjødning eller til brændsel, 36 % oljekager, anvendelige som foder og til gjødsel, og 15 % olje. Denne anvendes især til forfalskning af olivenolje og andre madoljer, til fabrikation af kunstsmør, forfalskning af svinefedt o. l.

I kjernerne findes endnu et stof, nemlig *gossypin*, et farvestof, der forekommer i en mængde af omtrent 1 %, og ligeledes maa kunne anvendes. Gossypinet findes i kjernerne i talløse kjertler, der under lupen viser sig som smaa sorte prikker, og hvis indhold opløser sig i oljen, naar den presses ud.

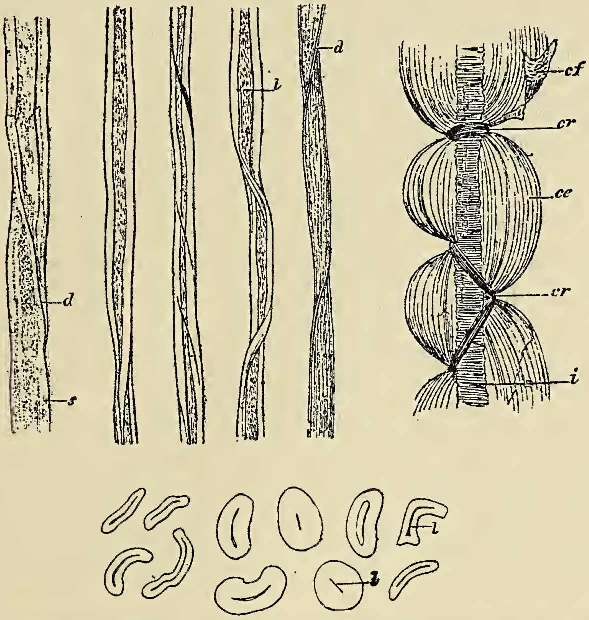
For tiden stiller der sig paa mange steder endnu vanskeligheder iveien for at udnytte kjernerne fuldstændig paa grund af mangel paa hensigtsmæssige oljemøller. Men blir der, hvad der vel ikke kan vare saa længe, opfundet smaa oljepresser, som hver enkelt planter selv kan holde gaaende, vil cotton'en faa endnu større betydning.

Vi gaar nu over fra kjernerne til ulden selv. Den bestaar af enkelte encellede traade eller plantetraad af 2—6 cm. længde og en tykkelse, der varierer fra ca. 0.012—0.042 mm. Gjennemsnitstykkelsen er meget forskjellig i de forskjellige bomuldssorter, og derefter skjelner man mellem fine, middels og grove sorter. Saaledes er gjennemsnitstykkelsen af sea-islandulden 0.016 mm., upland 0.019 mm., brasiliansk bomuld 0.020 mm., ægyptisk 0.017 mm., centralindisk 0.019 mm. og madras 0.021 mm.

Ligesaa forholder det sig med længden. Gjennemsnitslængden er for sea-island 43 mm., Florida sea-island 40 mm., ægyptisk gallini 38 mm., vestindisk 37 mm., upland 30—35 mm., indisk 22—28 mm.

I praksis blir imidlertid bomuldens finhed ikke betegnet efter tykkelsen, beregnet i millimeter, men efter finheden af de tyndeste traade, som kan forarbeides af den. Da den langtrevlede bomuld under forresten lige forhold leverer finere garn end den korttrevlede, blir ved den praktiske betegnelse af garnfinheden tillige trevlelængden karakteriseret.

I England, hvor den største mængde af det fineste garn blir fabrikeret, betegnes ved S en hæspe paa 840 yard (à 0.91 m.); siger man f. eks., at sea-island gaar til 2000 S, betyder det, at man af denne sort bomuld kan spinde traade, der er saa fine, at 2 000 hæsper à 840 yard gaar paa et engelsk pund. Et halvt kilogram af dette garn, S = 2 000, vilde have en længde af næsten 1 700 kilometer,



Forskjellige bomuldstraade samt tversnit af dem; ligeledes et stykke bomuldstraad, opsvulmet ved behandling med kobberoxydommoniak.
l, lumen; *d*, snoningspunkter; *s*, ruhed paa overfladen; *cf*, cuticular-flig; *cr*, cuticularring; *ce*, celluloseopsvulmen; *i*, den indre tørre udklædning af de baandformige lumen, sterkt sammentrukken og derfor forsynet med tverfolder. Forstørrelse 340 og 600.

omtrent som fra Bergen til Lyon eller fra Wien til Trondhjem. En traad af dette garn saa lang, at den kunde spænde om hele jorden, vilde kun veie 10.7 kg. og kunde altsaa bekvemt puttes ned i en almindelig vadsæk.

De enkelte bomuldsfibre er hule, fladtrykte, sjeldnere rundagtige, mere eller mindre baandformede og ofte tvundne (snoede om sin egen

akse). Dog er disse vindinger sjelden saa sterkt udprægede, at man kan tale om et korketrækkeragtigt udseende. Under mikroskopet frembyder derfor bomulden et ganske karakteristisk udseende. Den omgivende væg synes for det meste at være temmelig tyk, ofte med udbugninger til begge sider. Trevlerne paa overfladen viser sig ru og bedækket med talrige smaa prikker og streger (saakaldte cuticularlister).

Undersøger man tversnittet af en del trevler, bemerker man, at væggen snart er ganske tynd, snart middels tyk eller saa sterkt fortykket, at lumen'et (hulrummet) kun viser sig som en kort streg. Deraf kan man slutte, at bomuldens fasthed er meget forskjellig. I virkeligheden har forsøg vist, at f. eks. en sea-islandfiber bærer 84 grains (0.0064 gram), en af galliniuld 127, bengal 100, surate 143 o. s. v. Men da de indiske sorter er betydelig tykkere end sea-island, er dennes relative fasthed dog større end de indiske sorters.

Bomuld, der bestaar af ganske tyndvæggede fibre, kaldes umoden. Saadan umoden bomuld kommer mest af enkelte ikke fuldt udviklede kjerner, og er en af de største feil, en sort kan have. Saadan bomuld er skjør og tager ikke godt farve, hvorfor den gjør sig ubehagelig bemerket ved trykning af tøier og farvning af garn og væft.

Bomuldens tversnit viser sig under mikroskopet for det meste eg- eller nyreformet, altsaa noget krummet. Behandler man det med koncentreret svovlsyre, opløses det kun delvis straks. De yderste lag, den saakaldte cuticula, og de inderste lag, inderhuden, forbliver uopløste.

Cuticula er en overordentlig tynd hud af stor modstandskraft. Den er af fedt- eller voksagtig beskaffenhed, men dog uopløselig i opløsningsmidlet for fedtstoffer, fordi der i den ogsaa findes et andet stof, som hindrer opløsningen. Ved kogning med kalilud lader cuticula sig fjerne. Af luden fremstillede Schunck et vokslignende fedt, der smeltede ved 86° C.

Bomuld, som endnu har sin cuticula, lader sig kun vanskelig fugte med vand. Lægger man en saadan bomuldsdot i vand, svømmer den ovenpaa i længere tid. Men koger man først denne dot i kalilud og ødelægger saaledes dens cuticula, synker den tørrede vat straks tilbunds, naar man lægger den i vand; denne vat suger sig altsaa straks fuld af vand. Den saakaldte Bruhnske vat (sanitetsvat etc.) er

saadan ved ludkogning for cuticula befriet vat. Mens almindelig vat ikke kan bruges som charpi, er cuticulafri vat et fortræffeligt saarmiddel. Forresten blir ogsaa cuticula ganske eller delvis fjernet ved gjentagen vask og blegning, og hyppig brugte vævede bomuldstøier blir derfor ogsaa lettere gjennemvædet.

Bomuldsfibrenes egentlige væg bestaar af næsten ren cellulose (C_6 H_{10} O_5), en substans, der har den samme elementære sammensætning som stivelse, altsaa er isomer med den.

I modsætning til jute og hamp er bomuldsfibrene ikke „træede“ d. e. de indeholder ikke en stofgruppe, der forekommer i ethvert stykke træ, lignin eller lignon, en substans, der meget let kan paavises i forbindelse med saltsyre i en række af aromatiske legemer (phoroglucin, phenol indol, anilin o. fl.). Stikker man f. eks. en træflis ned i en fortyndet phoroglucin- eller indol-opløsning og straks derefter i saltsyre, saa farves den straalende rød, fordi den er „træet“. Med bomuld derimod gaar det ikke saaledes; thi den indeholder ikke lignin.

Endelig bør endnu omtales, at bomuldsfibrenes lumen er beklædt med en yderst tynd hinde, den saakaldte inderhud, der i det mindste for en del bestaar af de indtørrede indmadrester af fibrene og ligeledes er meget modstandskraftig.

Høist eiendommelige er de foreteelser, man bemerker under mikroskopet, naar man behandler bomuld, der er farvet brun f. eks. med jod, med et sterkt svulvningsmiddel. Væder man en saadan fiber med svovelsyre af bestemt koncentration, bemerker man, hvorledes fibrene, der herunder farves blaa, forkorter sig betydelig, 30—40 %, mens de samtidig blir fire—fem gange saa tykke som før. De antager da en form som et perlebaand, idet talrige kugleformige eller langagtige opsvulmninger skilles fra hinanden ved indsnøringer, dannede af sterke ringe, der skriver sig fra den sammenkrympede cuticula. I det indre ser man et rynket baand løbe paa langs; det er inderhuden. Fibrenes forkortning i sterke udvidelsesmidler er en ligefrem følge af, at de er opstaaede af en kort celle, der er blevet tøiet ud i længden under opveksten. Den strakte celle søger, saasnart den ved udvidelsesmidlet er blevet blød og bevægelig, igjen at trække sig sammen til sin oprindelige størrelse. De andre fænomener lader sig let forklare deraf, at cuticula og inderhud forholder sig passive. Begge blir under for-

kortelsen skjøvet sammen, den sidstnævnte danner derunder et rynket baand, mens cuticula ved sterk opsvulmen af cellulosen springer itu og derpaa krymper sammen i ringe.

Interessant og teknisk vigtigt er ogsaa bomuldens forhold til salpetersyre. Ved indvirkning af kold syre blir, som man siger, bomuldens cellulose nitreret. Den forandrer herved slet ikke sit ydre udseende, saa at man selv under mikroskopet ikke kan skjelne nitreret bomuld fra almindelig. Ikke destomindre har den undergaaet ganske væsentlige kemiske, altsaa molekulære, indre forandringer, saaledes at der af den er opstaaet et ganske nyt stof, som man kalder nitrocellulose. Der gives flere slags nitrocelluloser alt efter salpetersyrens koncentration og indvirkningens langvarighed, man har mono-, di-, trinitrocellulose o. s. v. Allesammen forbrænder overordentlig let og raskt og er af mere eller mindre eksplosiv natur. Mange af dem, de saakaldte kollodiumsuldsorter, har desuden den egenskab at være opløselige i ætheralkohol. Man bruger benævnelsen kollodiumsuld, da man betegner en opløsning af dem i det nævnte opløsningsmiddel som kollodium. De sterkt eksplosive nitroprodukter af bomulden heder skydebomuld.

Disse produkter er nu blevet af stor praktisk betydning. Kollodium, kunstig silke, røgfrit krudt, amerikansk zaponlak, sprænggelatin, celluloid er stoffer, der i det mindste delvis skriver sig fra den nitrerede bomuld.

Saaledes er skydebomuld hovedbestanddelen i det røgfrie krudt. Sprænggelatin, der er meget bedre og mindre farligt end dynamit, er en opløsning af kollodiumsuld i nitroglycerin med tilsætning af kamfer, der netop nu er blevet særdeles vigtig i teknisk henseende, da man har gjort den erfaring, at kamfer formindsker nitrocellulosernes eksplosionskraft, ja tilsat i tilstrækkelig mængde endog ophæver den.

Celluloid er en opløsning af nitrocellulose i kamfer med tilsætning af farvestoffer efter behag. Det blir som bekjendt anvendt aldeles som horn, elfenben, skildpadde o. s. v. og bruges ogsaa til efterligning af malakit, rav, koraller, lazulith o. l. De bekjendte kautschuksnipper eller hyattslintøi bestaar af celluloid, der vistnok ikke eksploderer, men er meget let antændelig og derfor ikke ganske ufarlige.

Zaponlak er en opløsning af ren celluloid i en blanding af

aceton og amylacetat. Den bruges til at smøre over metal- og trægjenstande og forekommer i flere farver.

Den kunstige, franske eller kollodiumssilke er intet andet end tyk kollodium udtrukket i fine traade. Den blev opfundet af Chardonnet i Lyon (1884), og skulde det lykkes at fjerne dens altfor lette antændelighed, vil den blive et produkt af den største vigtighed.

Gaar vi nu over til bomulden som handelsgjenstand, maa man først lægge merke til, at den som et produkt, der forekommer i handelen i saadanne masser, som ovenfor nævnt, selvfølgelig optræder med talrige sorter af høist forskjelligt værd.

For den usagkyndige er vistnok bomulden et produkt, der stadig ser ens ud, uden merkbare forskjelligheder; men den, der har havt anledning til at sammenligne f. eks. en balle s e a - i s l a n d uld med en m a d r a s sort, ved, at bomuld og bomuld kan være to yderst forskjellige ting. I virkeligheden gives der i handelen et par hundrede sorter, som øvede bomuldsmæglere mere eller mindre sikkert formaar at skjelne fra hverandre. Farve, længde, finhed, fasthed, glans, elasticitet, renhed og ensartethed byder kjenderen mange holdepunkter, der leder ham under bedømmelsen af produktionssted og kvalitet.

Produktionsstedet betegnes sedvanlig efter lande, distrikter eller udførselshavne. Saaledes heder f. eks. den spanske bomuld efter den lille havnestad, fra hvilken den for det meste forsendes, M o t r i l; saaledes er navnene paa de indiske sorter, Bombay, Sindh, Berar, Rajputana, Audh, Oomrawutii, Dollerah, Dharwar o. s. v. dels indiske by- dels distriktsbenævnelser. Men fra ethvert af disse distrikter forekommer igjen flere sorter i handelen, hvilke da igjen maa betegnes særskilt. Saaledes adskiller man i Liverpool, det største bomuldsmarked, elleve kvaliteter, der betegnes med f i n e, g o o d, g o o d f a i r, f a i r, middlingfair, good middling, m i d d l i n g, low middling, good ordinary, ordinary og i n f e r i o r; de fremhævede sorter er de almindeligst brugte hovedfinheder.

Paa det nordamerikanske markéd bruges gjennemgaaende følgende udtryk til klassifikation: fair, middling fair, strict good middling, good middling, middling, strict low middling, low middling, strict good ordinary, good ordinary, strict ordinary, ordinary.

Paa bomuldsbørserne i Liverpool, Bremen, Newyork etc. findes der edsvorne klassifikatorer („vragere“), samt embedsmæssig kontrol-

lerede prøvesamlinger (standardnummere) som hjælpemidler til nøiagtig bestemmelse af de falbudte sorters godhed.

Hvad der først bedømmes er farven. Bomulden gjælder i almindelighed for hvid; men der gives ingen ren hvid sort. De lyseste sorter er visse uplandsorter fra Alabama, Georgia og New-Orleans. Bomulden spiller næsten altid lidt i det gule eller rødlige; det sidste er saaledes tilfældet med den spanske Motril og med ægyptisk bomuld. De indiske sorter er ligesom de brasilianske tydelig gule, Nanking-ulden gulbrun o. s. v.

Om længde og finhed er der talt ovenfor. Den fineste uld er sea-island-, den groveste madrasuld (0.028 mm.).

Bomuldens glans er for det meste ringe, ja, de fleste sorter er ganske matte, saaledes Kuba, Surate, Bengal, Tenessi, Peru. Som „silkeglinsende“ gjælder sea-island, som „glinsende“ Louisiana, Alabama, Molino (Mejiko) og Pernambuko (Brasilien) og som „mindre glinsende“ Florida, Portoriko o. fl. I almindelighed skattes en sort høiere, jo mere glansfuld den er. Glansen skriver sig fra en eiendommelighed ved fibrenes overflade. Glinsende sorter viser sig under mikroskopet glatte, matte derimod ru og ujevne.

Ogsaa bomuldens styrke, for det meste simpelthen prøvet ved at rive den mellem fingrene, er meget forskjellig, og man adskiller derfor meget sterke (sea-island), sterke (upland), og svage bomuldssorter (indiske, levantinske).

Der gives endvidere bløde og elastiske sorter (sea-island), mindre elastiske (upland, brasilianske) og skjøre (Peru, Varinas, Bengal).

Endelig bør det nævnes, at næsten alle sorter er urene og mange uensartede, idet de f. eks. indeholder en mængde umoden bomuld. Renhed og homogenitet er derfor vigtige egenskaber ved god bomuld.

Betragter vi nu til slutning bomuldssorterne i forhold til de lande, fra hvilke de stammer, og i forhold til sin vigtighed, maa først nævnes de nordamerikanske sorter, hvoraf der for tiden avles omkring 1 250 mill. kg., deraf 3 mill. kg. sea-island. Den i De forenede stater avlede bomuld er baade kvantitativt og kvalitativt den første i verden.

I Mejiko produceres bare 10—25 mill. kg. aarlig, i Indien omtr. 300—400 mill. kg. Den indiske uld er imidlertid slet, skjør og kort. Den findes i talrige sorter, der gjerne benævnes efter dyrkningsstedet.

Den tredje i vigtighed er den brasilianske bomuld, der rigtignok er meget uren, men fin. Der produceres af den ca. 300 mill. kg.

Meget vigtig er ogsaa den ægyptiske bomuld, der hører til de bedste kvaliteter, og hvoraf der udvindes 80 mill. kg. om aaret. Den bedste sort deraf heder gallini, en aklimatiseret sea-islandsort. Ægyptiske bomuldssorter fører ogsaa navnene Mako og Jumel efter de oprindelige importører.

I Rusland og russisk Turkestan avles der ogsaa i de senere aar en hel del udmerket bomuld; saaledes i 1886 i Kaukasien 8 mill. kg., i Turkestan 54 mill. kg. De kaukasiske sorter vokser især i Kurs og Araxes's dalfører, den turkestanske kommer fra Arys, Taschkend, Kokand og Kiwa.

De øvrige sorter fra Italien (Apulien 10 000 baller), Malta, Sicilien, Spanien, Makedonien, Lilleasia, Bourbon, Tahiti, Haiti, Peru o. s. v. har kun ringe betydning. Den kinesiske bomuld forbruges næsten helt og holdent i landet selv.

Og alle disse masser af bomuld, hvortil næsten alle varme lande yder bidrag, blir aar efter aar forarbeidet, spundet og vævet op. Millioner af flittige hænder, millioner af tene og vævestole bevæger sig nat og dag for at udføre dette.

Allerede er den traad, der aarlig spindes af bomuld alene i England, 102 gange saa lang som jordens afstand fra solen, og den opviser det svimlende antal af omtrent 15 000 000 000 000 000 omdreininger, — og endnu hviler mennesket ikke, aarlig øges tenenes tal, og maskinernes helvedeslarm stiger. Intet andet raaemne beskjæftiger en saa talrig hær af arme og hjul: c o t t o n i s k i n g, siger englænderen, og med rette, bomulden er konge, industriens konge!

Nogle overtroiske forestillinger hos den jydske almue angaaende visse krybdyr.

I vore dage har den oplyste mand og kvinde i almindelighed saa meget kjendskab til zoologien, at han eller hun har saa nogenlunde greie paa de almindeligst forekommende dyrs livsvirksomhed og leve-

vis; anderledes stiller det sig derimod med almuen i de afsidesliggende egne, f. eks. paa Jyllands heder, hvor man den dag idag kan træffe de merkeligste opfattelser angaaende enkelte dyrs tilværelsesmaade, opfattelser, der staar i absolut strid med zoologiens lære.

Krybdyrene har stedse havt det uheld blandt menigmand at være ilde anset, vel nærmest paa grund af deres mørke farver og deres tildels skjulte levevis. Mange mennesker, selv godt oplyste, har en ligefrem panisk skræk for dem, og det er derfor ikke merkeligt, at overtro og feilagtige forestillinger har mange tilknytningspunkter indenfor denne dyreklasse.

Almindelig udbredt paa Jyllands heder er den almindelige hugorm *(vipera berus)*, to firbenarter *(lacerta agilis* og *vivipara)*, staalormen *(anguis fragilis)* og paa østgrænsen ud imod Kattegat og Lillebelt snogen (*tropidonotus natrix*). Enhver, der har seet en hugorm, snog eller et firben i levende live, ved, at saa snart dyret overraskes eller foruroliges paa en eller anden maade, kommer straks ud af munden den lange kløftede tunge, der spillende til alle sider maa tjene til at give underretning om situationen. „Se, hvor den spiller med brodden!“ vil sikkert enhver almuesmand eller kvinde udbryde, og vedkommende skal nok trække sig nogle skridt tilbage af frygt for dette indbildte farlige vaaben. Ethvert oplyst menneske ved godt, at dette fine lem aldeles ikke er i stand til at tilføie nogen et stik, saa blødt og bøieligt det er, og i det hele taget, at kun hugormen er giftig, mens de øvrige er frygtsomme uskadelige dyr; men for menigmand staar det dog stadig fast, at det er tungen, man skal vogte sig for; om gifttænder hos hugormen vil man slet ikke høre tale. Hvor megen frygt man end nærer for disse dyr, saa er det dog kun faa steder, at man dræber dem, selv ikke hugormen; thi det er en almindelig antagelse, at et saadant drab har følger, idet der saa næste aar fremkommer mange flere; derfor skal de leve i fred. Dræbes der dog en gang imellem et, saa hjælper det ikke at gjøre det om dagen; thi først naar sol gaar ned, dør dyret. Forklaringen til denne overtro ligger jo nær; disse dyrs store seiglivethed gjør det muligt, at de ikke dør, selv om et lem eller halen, ja endog mere væsentlige dele af deres legeme fjernes.

Med snogen har man særlig travlt; den forekommer ofte i store mængder i gaardene, hvor den navnlig holder sig til møddinger, ko-

stalde, kjældere og lignende steder, og da den smutter behændigt og i et øieblik kan gjøre sig usynlig, ligesom den ogsaa kan komme til syne i et nu paa de utroligste steder, er det ikke merkeligt, at den i almuens øine er omgiven af et mystisk skjær og faar skyld for meget, den slet ikke kan udføre.

Den malker kjørene, stjæler melken og fløden i melkestuerne o. s. v. Derfor er den ikke vel set, og man betragter den ikke med samme øine som bønderne i visse skovrige egne i Sverige, om hvilke naturforskeren Nilsson fortæller, at de hyppig i det mindste tidligere brugte at sætte melk ud til snogene paa marken eller i stalden, fordi de mente, at snogene bragte held og lykke med sig.

I Jyllands hede- og moseegne undersøger folk meget omhyggeligt terrænet, før de lægger sig til at sove i det frie; thi det er almindeligt antaget, at øglerne og hugormen gjerne, hvis de ser sit snit dertil, smutter gjennem munden ned i maven paa folk, hvor de kan leve, saalænge det skal være og fremkalder farlige mavesygdomme. Er man uheldig, kan man ved at drikke af stillestaaende vand let faa firbeneg — der fortælles, at de er saa smaa, at de ikke kan sees med det blotte øie — ned i fordøielseskanalen, hvor de saa udklækkes. Forfatteren af disse linjer kan fra sine drengeaar huske en lille morsom episode angaaende denne sidstnævnte overtro. Et ungt menneske i hans fødesogn led af frygtelige mavesmerter, og folk var naturligvis straks paa det rene med, at han gik med et firben i maven. Dyret skulde nu dræbes, og den stakkels fyr maatte tage ind al den sterke medicin, som kloge koner ordinerede; men lige meget hjalp det, firbenet vilde ikke dø. Til sidst kom mennesket under lægebehandling, og det viste sig saa, at han led af bendelorm.

Ret morsomt er det ogsaa, hvad der fortælles om hugormen, naar den skal hurtig af sted; saa tager den sig selv i halen og snurrer rundt som et hjul.

Trods al den frygt, disse dyr indgyder almuen, og trods al den fortræd, de efter hans opfattelse er i stand til at kunne forvolde ham, saa er det dog merkeligt, at han i dem alligevel ser skabninger, der har sin mission at udrette her paa jorden, skabninger, som ikke kan undværes; thi det er dem, der trækker al den gift fra jorden, der ellers vilde gjøre den udyrkelig ved at dræbe planterne. Hvor naiv denne opfattelse er, saa viser den dog, at almuen indser, at alt

paa jorden har en gjerning at udføre, og kan den saa ikke i øieblikket se, hvori denne bestaar — ja, saa kommer den frem med den forklaring, der efter dens mening passer bedst og ligger nærmest at antage.

Den Classenske fideikommis agerbrugsskole paa Falster d. 17. sepbr. 1893.

P. E. Petersen.

Anmeldelser.

C. Christiansen: Lærebog i fysik. Første bind. Mekanisk fysik og varmelære. (Kjøbenhavn 1892. P. G. Philipsens forlag).

Forfatteren oplyser i sit forord, at lærebogen fornemmelig er bestemt for de studerende ved den polytekniske læreanstalt i Kjøbenhavn. Den kan imidlertid trygt anbefales enhver, der ønsker at sætte sig ind i de dele af fysiken, som her behandles. For paa alle punkter at kunne følge fremstillingen fordres kun kjendskab til de simpleste begreber i differential- og integralregningen; for mange afsnits vedkommende er fremstillingen rent elementær.

Det springer straks i øinene ved gjennembladning af bogen, at det har lykkedes forfatteren at nedlægge i den et i forhold til omfanget særdeles righoldigt stof. Han har havt et lykkeligt greb til at skille mellem væsentligt og uvæsentligt, og man vil derfor neppe paa noget punkt finde den unødige bredde i fremstillingen af uvæsentlige detaljer, som skjæmmer saa mangen lærebog. Fremstillingen er klar og grei, sproget let og behageligt. Man faar ved gjennemlæsningen af bogen et velgjørende indtryk af selvstændighed og originalitet i plan og udførelse. Hvad planen angaar, har forfatteren havt den idé at behandle mekaniken og varmelæren under et. At denne fremgangsmaade medfører flere ubestridelige fordele, leverer bogen et bevis for.

Bogen er forsynet med mange nye træsnit, som slutter sig til teksten paa en heldig maade.

Anmelderen har i det hele taget følt sig særdeles tiltalt af bogen; naar dette ikke ubetinget gjælder de første afsnit, saa maa udtalelsen heraf ikke opfattes som nogen væsentlig anke.

Lærebogen være særlig anbefalet fysiklærere ved vore høiere skoler. De vil sikkert af den faa mange nyttige vink. *A.*

Dr. Knut T. Strøm: Lærebog i uorganisk kemi. Med 75 tegninger og 1 spektraltavle. Pris kr. 8. (A. Cammermeyers forlag.)

Forfatteren bemerker i sine forord til bogen, at han har tænkt sig, at den kunde tjene som lærebog, saavel for begyndere som viderekomne, og desuden benyttes som haandbog ved fremstillingen af kemiske præparater.

Den opgave, fort. her har stillet sig, maa imidlertid siges at være saa vanskelig, at den neppe lader sig fuldt tilfredsstillende løse.

Bogen er klart og greit skreven og i det hele letfattelig. For saa vidt vil der altsaa intet være til hinder for at lade begyndere benytte den; men paa den anden side maa det dog befrygtes, at bogens store stofmasse let vil komme til at lægge dem adskillige vanskeligheder iveien. Heller ikke som haandbog i laboratoriet er det rimeligt, at den vil finde megen indgang, om den end indeholder mange nyttige vink om forskjellige stoffers fremstilling. Paa grund af sin forøvrigt forholdsvis store udførlighed, vil bogen derimod ubetinget bedst egne sig for studerende, som allerede har erhvervet sig nogen kjendskab til kemien.

Med hensyn til ordningen af stoffet, begynder verket med en indledning, der giver en god oversigt over den almindelige kemi. I den specielle del er bibeholdt den sædvanlige inddeling i metalloïder og metaller, idet der dog under førstnævnte er medtaget ikke alene antimon, men ogsaa det med dette beslegtede vismuth. Under metallerne vil man finde behandlet baade de almindelig forekommende og de sjeldnere, samt en stor mængde af deres forbindelser.

For de metallers vedkommende, der som eksempelvis jern, kobber, kviksølv, kan danne 2 rækker forbindelser, vilde det for oversigtens skyld vistnok have været bedst, om hver række var bleven behandlet særskilt. Saavel metalloïder som metaller er forøvrigt ord-

nede i grupper og i en kort oversigt redegjøres for hver gruppes eiendommeligheder.

Hvad nomenklaturen angaar, maa det ansees for heldigt, at forf. ihvertfald i regelen, anfører saavel de ældre som de nyere navne paa forbindelserne. Nogen inkonsekvents synes dog her at gjøre sig gjældende. For kobberets oxyder bruges f. eks. saavel de ældre betegnelser kobberoxydul og kobberoxyd som de nyere cuprooxyd og cuprioxyd, mens de tilsvarende moderne navne er udeladte for kobberets hydroxyder og klorforbindelser.

Forf. har øiensynlig bestræbt sig for at faa medtaget de vigtigste resultater af de senere aars forskning, hvad der ogsaa i det væsentlige er lykkedes ham. Af tekniske nyheder kunde dog aluminiummets fremstilling ved elektrolyse have været berørt noget nærmere, og ligeledes kunde de nye methoder, der anvendes til kobberets udvinding, ikke være forbigaaende.

Verket fortjener forøvrigt megen paaskjønnelse, ikke mindst fordi det i det hele paa en heldig maade afhjælper det tidligere savn i vor litteratur af en udførlig lærebog i uorganisk kemi. *I.*

Gustav Guldberg: Grundtræk af menneskets anatomi. Med 120 tekstbilleder. (Dybwad. Kristiania.)

Dette er en kort og grei lærebog for alle dem, der ikke vil eller kan studere anatomi videnskabeligt, men kun ønsker at faa et klart begreb om menneskets bygning. Den kan særlig anbefales alle gymnastiklærere, samt lærere i naturfag ved folkeskoler og gymnasier, ved disse sidste maa den ogsaa være hensigtsmæssig for eleverne. Trods sine mange og gode tekstbilleder trænger dog bogen som supplement et godt anatomisk skoleatlas; thi anatomi læres aldrig væsentligt gjennem ord, men ved hjælp af synet. *G. A. H.*

I Kommission hos **C. Floor** i Bergen er udkommet:

D. C. Danielssen.

Planteparasitære Hudsygdomme.

(Fjerde og femte Hefte af Samling af Iagttagelser over Hudens Sygdomme ved W. Boeck og D. C. Danielssen.)

Stor Folio med 9 lithogr. og kolor. Plancher samt 7 Fig. i Texten.

Pris Kr. 25.00.

Typesamlinger af indenlandske Sommerfugle

leveres i gode, vel præparerede og sikkert videnskabelig bestemte Exemplarer til en Pris af Kr. 10.00 pr. 100 Stykker af

W. M. Schøyen,
Konservator.

Zoolog. Musæum, Kristiania.

Fjærkrævenner!

Abonner paa „Tidsskrift for fjærkræavl" udgivet af „Foreningen til fjærkræavlens fremme i Norge". Det udkommer én gang om maaneden og koster blot 2 kr. pr. aar. Man blir ved at abonnere medlem af foreningen.

Norsk Havetidende,

udgivet af Selskabet **„Havedyrkningens Venner"**.

redigeret af Gartner **Peter Nøvik,**

udkommer med et Nummer maanedlig og koster 3 Kroner pr. Aar. Skriftets Indhold omfatter alle Havedyrkningens Grene, saa at enhver, der sysler med Havedyrkning, vil have Nytte af at holde det. Bestillinger kan ske paa enhver Postanstalt og i Expeditionen, Hausmannsgaden 23, Kristiania.

Fortsættelse fra Kollektion A—L.

Bøger til billige Priser.

For Almuebibliotheker — Privatbibliotheker — Læselag.

Nedennævnte Bøger af mit Forlag sælges indtil videre til de anførte **betydelig nedsatte Priser.**

Specielt henledes Opmærksomheden paa de yderlig reducerede Priser, naar Bøgerne tages kollektionsvis.

Kollektion M.

	Opr. Pris. Kr.	Neds. Pris. Kr.
Den tabte Penning. Prædiken af C. H. Spurgeon. 15 S. stor Okt.	0.15	0.06
Selsomme Fortællinger fra Dybet af Folkelivet. Af John Ashworth. Udg. paa Norsk ved Pastor Storjohann. 1ste Del. 2det Oplag. 240 S. Okt.	1.60	0.80
— 4de Del. 200 S. Okt.	1.60	0.80
— 1ste Hefte. Med 3 Illust. 48 S. Okt.	0.25	0.10
— Tre Fortællinger. 64 S. Okt.	0.30	0.10

NB. Hver Del eller Hefte af Ashworths Fortællinger danner et fuldst. Hele.

	Opr. Pris. Kr.	Neds. Pris. Kr.
En adelig Bortførelse. Skuespil i fem Akter af Cornelius Steendahl. 192 S. Okt.	2.40	0.20
Sømands-Visebog. Norsk. Udg. ved Knud Claussen. 116 S. 12mo	0.50	0.20
Traktater, Kirkelige. I. Hvorledes var de apostoliske Menigheder ordnede? 14 S. Okt. 6 Øre. — II. Menighed og Embede. 16 S. Okt. 6 Øre. — III. Om Religionsfrihed og Kirkefrihed. Af Georg Schielderup. 16 S. Okt. 6 Øre. — IV. Om Konfirmationens Frigivelse af Georg Sverdrup. 12 S. Okt. 6 Øre. — V. Om Menighedsraad af Jakob Sverdrup. 14 S. Okt. 6 Øre	0.30	0.15

Naar der paa engang tages 1 Expl. af hver af ovenst. 8 Bøger, hvis saml. Bogladepr. har været Kr. 7.10, **sælges de for Kr. 1.75 tilsammen.**

Kollektion N.

Armin Stein:

	Opr. Pris. Kr.	Neds. Pris. Kr.
I Dæmringen. Fordringsløse Historier. Overs. af Sogneprest S. B. H. Walnum. 382 S. Okt.	3.00	150
— Smukt indb.	4.00	2.25
Johannes Falk. Et Billede af hans Tid og Liv. Overs. af Sognepr. J. R. S. Walnum. 352 S. Okt.	3.25	1.75
— Smukt indb.	4.25	2.50
Katharina af Bora. (Luthers Hustru.) Et Livsbillede. Overs. af Sognepr. S. B. H. Walnum. 294 S. Okt.	2.50	1.50
— Smukt indb.	3.50	2.25

Naar der paa engang tages 1 Expl. af hver af ovenst. 3 Bøger, hvis saml. Bogladepr. har været Kr. 8.75 hft. og 11.75 indb., **sælges de for Kr. 3.75 heftet og Kr. 5.50 indb.**

Kollektion O.

Armin Stein:

	Opr. Pris. Kr.	Neds. Pris. Kr.
Salzgreven af Halle. Et Billede af Bylivet i Begyndelsen af 15de Aarh. Oversat af Sognepr. S. B. H. Walnum. 274 S. Okt.	2.50	1.25
— Smukt indb.	3.50	2.00
Martin Luther og Grev Erbach. Historisk Fortælling fra Reformationstiden. Overs. af Sognepr. J. R. S. Walnum. 210 S. Okt.	2.00	1.20
— Smukt indb.	3.00	1.75
Stella. Historisk Fortælling fra det 16de Aarh. Overs. af Sømandspr. E. Hanssen. 257 S. Okt.	2.50	1.25
— Smukt indb.	3.50	2.00
Editha. Historisk Fortælling fra 8de Aarh. Oversat af Sognepr. J. R. S. Walnum. 234 S. Okt.	2.50	1.25
— Smukt indb.	3.50	2.00

Naar der paa engang tages 1 Expl. af hver af ovenst. 4 Bøger, hvis saml. Bogladepr. har været Kr. 9.50 heftet og 13.50 indb., **sælges de for Kr. 4.25 heftet og Kr. 6.75 indb.**

Naar der paa engang tages 1 Expl. af samtl. Armin Steins Skrifter (Kollektion N og O), hvis samlede Bogladepris har været Kr. 18.25 heftet og Kr. 25.25 indb., sælges de for Kr. 8.00 heftet og Kr. 11.00 indbuden.

Ed. B. Giertsen

33 Strandgaden **33**

Bergen

No. 11. 17de aargang - 1893. November.

Naturen.

Illustreret månedsskrift
for
populær naturvidenskab.

Udg.: Bergens museum. - Red.: dr. J. Brunchorst.

Redaktionskomite:
Dr. D. C. Danielssen, G. A. Hansen, N. Nicoll.

Indhold.

P. Waage: Et og andet om kuloksyd. 321
K. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge 323
Henri Moissan: Kunstige diamanter (med 5 fig.) 332
Peter Annæus Øyen: Slammængden i bræelve 340
Carus Sterne: Fossile kjæmpedyr i Nordamerika (med 2 fig.) 343
Mindre meddelelser: Pattedyrenes forfædre — Blegning. — *M.—K.:* Fra Jeløen. — Karstfænomenet. — *K. Irgens:* Temperatur og nedbør oktober 1893 350

Kommissionærer:

For Norge: **Ed. B. Giertsen,** Bergen.

For Danmark: **Lehmann & Stage,** Kjøbenhavn.

Bergen.
John Griegs bogtrykkeri.

Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

Færdig fra trykkeriet den 5te december.

Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

H. Hovind & E. Hansen: Haandbog i biskjøtsel. Bier og honning. Under benyttelse af nutidens bedste kilder. Hefte 2—5 à 90 øre. (Jacob Dybwad, Kristiania.)

G. O. Sars: An account of the crustacea of Norway with short descriptions and figures of all the species Vol. I amphipoda pt. 18—21 à 2 Kr. (Cammermeyer, Kristiania og Kjøbenhavn.)

Aarbog, Det norske geografiske selskabs. IV. 1892—1893. 3 kr: (I komm. hos Haffner & Hille.)

Silvianus P. Thompson: Elektricitet og magnetisme. Elementær indledning til den nyere elektroteknik. Til selvstudium og til brug ved undervisning. Oversat af V. C. A. Jöhnke. Med 152 afbildninger. (Philipsen, Kjøbenhavn.)

Fortegnelse over en del værdifulde bøger udgivne paa Alb. Cammermeyers forlag, som realiseres til betydelig nedsat pris fra 1ste November 1893. (Cammermeyer, Kristiania og Kjøbenhavn.)

Nyt Tidsskrift. Ny række. 1ste aarg. Hefte 10. Oktober. (De tusen hjems forlag, Høvik pr. Kristiania.)

Kristian Bahnson: Etnografien fremstillet i dens hovedtræk. Med farvetryk, kort, fotogravurer og flere hundrede i teksten indtrykte afbildninger. Levering 8. 1 kr. (Philipsen, Kjøbenhavn.)

H. L. Sørensen: Norsk flora til brug ved skoler og botaniske udflugter. Kr. 1.35. (I kommission hos Brøgger, Kristiania.)

Flammarion: Beboede verdener. 3die hefte. 75 øre. (Philipsen. Kjøbenhavn.)

C. F. A. Tuxen: Jordbundslæren med særligt hensyn til den danske jordbund. 2den udgave af kortfattet jordbundslære. Med 68 afbildninger i teksten. (Philipsen, Kjøbenhavn.)

J. Rasmussen: Eksamensopgaver i regning og geometrisk Tegning givne ved skolelærereksamen 1872—93. 2 kr. (Gjellerup, Kjøbenhavn. Cammermeyer, Kristiania.)

Oscar Hansen: Kortfattet fremstilling af de østasiatiske religioner. Kr. 1.50. (Cammermeyer, Kristiania.)

Hjalmar Kiærskou: Enumeratio myrtacearum brasiliensium. Edita sumptibus instituti Carlsbergici. 8 kr. (Gjellerup, Kjøbenhavn. Cammermeyer, Kristiania.)

Et og andet om kuloksyd.

Kuloksyd er en af vore lumskeste gifte, der optræder snart sagt paa ethvert ildsted. Da denne gas er uden farve, lugt og smag, kan man uafvidende komme til at indaande den, og naar man, uagtet den virker dræbende selv i smaa mængder, ikke oftere hører tale om, at den afstedkommer ulykkestilfælde, saa kommer det deraf, at den dannes under forholde, der begunstiger dens egen tilintetgjørelse.

Naar kul brænder under tilstrækkelig lufttilgang, dannes altid kulsyre; men ikke før kommer kulsyren i berøring med glødende kul, førend den indvirker paa kullene og omdannes til kuloksyd. Heldigvis er kuloksydet selv brændbart og brænder derfor til kulsyre, naar det blandes med luft og antændes.

Paa en aaben skorstensgrue vil altid lufttilgangen være saa rigelig, at kuloksydet, om det har dannet sig, paany vil forbrænde. Anderledes stiller forholdet sig i en almindelig kakkelovn. Er denne fyldt med en større mængde brændsel, og lufttilgangen kun finder sted nedenfra, gjennem ovnens rist, saa vil den kulsyre, som først dannes nede ved risten, paa sin vei op gjennem de varme kul omdannes til kuloksyd. Hvis nu ingen lufttilgang finder sted ovenfor brændematerialet, kan ingen forbrænding af kuloksydet der foregaa, men denne gas vil gaa bort gjennem skorstenen og forpeste luften. Dette er vel enda ikke saa slemt, idet den kuloksydmængde, som paa denne maade kan komme ud i luften, jo altid vil være forsvindende liden imod det store lufthav. Imidlertid er det ikke umuligt, at kuloksydet fra de mange ildsteder i en by kan have sin andel i at „byluften“ ikke er saa sund som „landluften“. Langt værre er det, at kuloksydet under visse betingelser fra en ovn kan komme direkte ind i værelset. I en velstelt ovn med godt drag vil der ingen fare være i denne henseende, da draget op igjennem piben altid vil bevirke, at værelsets luft suges

ind gjennem ovnens sprækker og utætheder. Men ophører draget, og gastrykket blir større inde i ovnen end udenfor samme, eller man ved et spjeld stænger for forbrændingsgasernes frie afløb til piben, saa „ryger ovnen“ og kuloksydet vil trænge ud i værelset.

Der gives imidlertid ogsaa en anden maade, hvorpaa kuloksydet kan tænkes at komme ud af ovnen og forgifte værelsets luft. Det har længe været kjendt, at vandstofgas kan gaa tvertigjennem faste, glødende metalplader. Man har forklaret dette paafaldende fænomen ved at antage, at vandstoffet under visse betingelser kan indgaa i forbindelse med visse metaller. Man tænker sig da, at det ikke er vandstof i fri tilstand, som gaar gjennem metallet, men at der gjennem hele metallets masse dannes en forbindelse mellem vandstof og metallet, og at da vandstoffet stadig dunster bort fra metallets mod luften vendte flade.

Et lignende forhold har man troet at gjenfinde der, hvor kuloksyd kommer i berøring med glødende jern, og der er i den allersidste tid gjort en interessant opdagelse, der i høi grad er egnet til at støtte denne antagelse. Man har nemlig fundet, at kuloksyd ved en vis temperatur kan indgaa i kemisk forbindelse med metaller som nikkel og jern, og disse forbindelser, som er meget flygtige, dekomponeres igjen ved en høiere temperatur. Det ligger derfor noksaa nær at antage, at en saadan jernkuloksydforbindelse kan formidle kuloksydets gjennemgang gjennem en varm ovns væg. Vi har ogsaa fra det daglige liv en bestemt erfaring, der peger i samme retning.

Hvis man i et værelse med magasinovn ikke har passet trækreguleringen, men sluppet saa meget luft ind under risten, at ovnen er bleven rødglødende, saa vil altid luften i et saadant rum føles trykkende og ubehagelig, og man vil ikke kunne opholde sig der længe uden at faa hovedpine og føle ildebefindende.

Der er meget, som taler for, at et saadant ildebefindende netop hidrører fra en kuloksydforgiftning, fremkaldt ved at kuloksydet er passeret gjennem ovnens glødende væg.

At vor almindelige lysgas ikke oftere foranlediger forgiftningstilfælde, uagtet den indeholder fra 5 til 10 % kuloksyd, finder sin naturlige forklaring deri, at lysgassen har en eiendommelig, sterkt fremtrædende lugt. Herved røber den straks sin tilstedeværelse, og man kan træffe sine forsigtighedsregler.

Af og til forgiftes dog folk af lysgas og det endog i huse, hvor

dette belysningsmiddel ikke findes. Har en gasledning om vinteren faaet en læk i gaden, kan gasen passere ofte i lange strækninger under tælen og derpaa trænge ind i et hus under grundmuren og en saadan gas er saa meget farligere, da den, ved at filtreres gjennem jordlag, berøves sin eiendommelige lugt og saaledes kan blive indaandet, uden at man merker det.

Den sterkt fremtrædende lugt, som vor almindelige stenkulslysgas har, er netop bleven fremholdt som et af dens store fortrin fremfor den saakaldte vandgas, der bestaar af kuloksyd og vandstof og er næsten uden lugt, idet den faaes ved at lede overhedede vanddampe over glødende kulstof. I Amerika, hvor vandgasen holder paa at fortrænge stenkulsgasen især til kogebrug, vil man have paavist, at der i de byer, hvor vandgas benyttes, indtræffer flere kuloksydforgiftninger end der, hvor stenkulgas anvendes. **P. Waage.**

Temperatur og nedbør i Norge.

(Af K. Irgens.)

De meteorologiske elementer, som pleier at interessere almenheden mest, er i regelen temperatur og nedbør, og „Naturen" vil for fremtiden indeholde en maanedlig oversigtstabel over disse forhold ved nogle af det meteorologiske instituts stationer.

Tabellerne for juli til september ser saaledes ud:

Temperatur og nedbør juli 1893.[1])

Stationer	Døgnets mid.-temp.	Afvigelse fra normalen	Høieste observ. temp.	Datum	Laveste observ. temp.	Datum	Nedbørhøide	Afvigelse fra normalen	Afvigelse fra normalen i % af samme	Største nedbør i et døgn	Datum
	°C.	°C.	°C.		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	11.3	÷ 1.3	20	20	4	13	43	÷ 25	÷ 37	15	21
Trondhjem	13.7	÷ 0.3	25	20	5	15	112	+ 47	+ 72	37	26
Dovre	13.0	+ 1.1	26	9	2	15	86	+ 29	+ 51	19	26
Bergen ...	15.3	+ 0.9	23	9	10	29	64	÷ 86	÷ 57	14	23
Mandal ...	16.8	+ 1.0	25	5	9	22	59	÷ 46	÷ 44	16	24
Dalen	17.0	+ 1.9	29	2	8	22	77	÷ 32	÷ 30	15	19
Kristiania .	18.0	+ 1.0	31	8	8	22	84	÷ 1	÷ 1	16	20
Hamar	16.6	+ 1.4	27	9	8	19	68	÷ 3	÷ 4	21	30

[1]) Hvor der i disse og følgende tabeller intet fortegn staar er temperaturen over 0°.

Temperatur og nedbør august 1893.

Stationer	Døgnets mid.-temp.	Afvigelse fra normalen	Høieste observ. temp.	Datum	Laveste observ. temp.	Datum	Nedbørhøide	Afvigelse fra normalen	Afvigelse fra normalen i % af samme	Største nedbør i et døgn	Datum
	°C.	°C.	°C.		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	10.4	÷ 2.0	18	22	3	18	75	+ 8	+ 12	11	22
Trondhjem	12.3	÷ 1.2	19	11	5	18	159	+ 93	+ 141	28	28
Dovre	10.3	÷ 0.7	19	11	÷ 1	31	60	+ 13	+ 28	16	5
Bergen ...	14.2	0.0	23	18	5	31	123	÷ 52	÷ 30	22	21
Mandal ...	16.2	+ 0.8	25	13	8	31	77	÷ 58	÷ 43	18	24
Dalen.....	14.9	+ 0.7	23	10	4	31	69	÷ 33	÷ 32	22	21
Kristiania .	15.9	0.0	27	11	6	31	53	÷ 20	÷ 27	15	2
Hamar....	13.2	÷ 0.7	22	20	5	31	53	÷ 18	÷ 30	12	5

Temperatur og nedbør september 1893.

Stationer	Døgnets mid.-temp.	Afvigelse fra normalen	Høieste observ. temp.	Datum	Laveste observ. temp.	Datum	Nedbørhøide	Afvigelse fra normalen	Afvigelse fra normalen i % af samme	Største nedbør i et døgn	Datum
	°C.	°C.	°C.		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	5.7	÷ 3.3	12	2	0	17	132	+ 34	+ 35	15	13
Trondhjem	7.3	÷ 2.7	14	15	÷ 1	18	170	+ 87	+ 105	36	15
Dovre	4.4	÷ 2.5	13	2	÷ 7	28	55	+ 23	+ 72	13	22
Bergen ...	9.6	÷ 1.9	15	2	2	25	362	+ 153	+ 73	49	13
Mandal ...	11.4	÷ 0.7	20	4	1	27	139	÷ 5	÷ 3	32	29
Dalen.....	9.5	÷ 0.9	19	5	0	27	106	÷ 9	÷ 8	26	29
Kristiania .	10.2	÷ 1.3			÷ 2	27	73	÷ 3	÷ 4	23	29
Hamar....	8.2	÷ 1.3	18	15	÷ 3	28	57	÷ 9	÷ 14	11	29

Vi skal ledsage disse tabeller med nogle bemerkninger.

Stationen paa Dovre er paa fjeldstuen Domaas, omtrent 600 m. over havet.

Dalen ligger ved den øvre ende af Bandak i Vestre-Telemarken. De øvrige steders beliggenhed er det unødvendig at omtale.

Temperaturen observeres paa stationerne 3 gange om dagen direkte, nemlig kl. 8 morgen, kl. 2 eftermiddag og kl. 8 aften, og desuden aflæses om morgenen paa et minimumsthermometer, der „stilles“ om aftenen, den laveste temperatur i løbet af natten.

Nedbørmaaleren tømmes kun én gang i døgnet, nemlig kl. 8 morgen. Sne eller hagl smeltes i tilfælde og heldes ligesom regnvandet i et maaleglas, der angiver nedbørhøiden i millimeter, d. v. s. høiden

at det vandlag, nedbøren vilde danne paa jorden, hvis den ikke fløď bort eller fordunstede.

Det arithmetiske middeltal af alle minimumstemperaturerne i en hel maaned giver os den midlere minimumstemperatur, og paa samme maade faar vi middeltemperaturen for kl. 8 morgen, kl. 2 eftermiddag og kl. 8 aften. For nu af disse 4 medier at kunne beregne maanedens middeltemperatur maa vi vide, hvormeget temperaturen paa disse tider i gjennemsnit pleier at afvige fra døgnets medium, d. v. s. vi maa kjende temperaturens daglige periode i samme maaned. Til bestemmelse af dennes form har man paa flere stationer (Kristiania, Bergen, Trondhjem, Alten, Vardø) udført timevise observationer i et længere tidsrum, og ved sammenligninger med disse steder, har man derpaa opstillet formler, hvorefter man af de omtalte 4 observationer i døgnet kan beregne middeltemperaturen for hver maaned paa de forskjellige stationer.

De paa denne maade fundne værdier er det, som indeholdes i tabellernes første rubrik.

Det billede, som disse giver af temperaturens fordeling i landet, er imidlertid meget raat, og man kan ikke uden nærmere kjendskab til de lokale og klimatiske forhold fra disse faa stationers angivelser slutte sig til forholdet paa mellemliggende steder, idet temperaturen ofte kan variere betydelig paa korte strækninger, særlig naar man gaar fra kysten og indover i landet, f. eks. fra Bergen til Vos.

Den anden rubrik giver os afvigelsen fra stationernes maanedlige normaltemperaturer. Disse sidste er kun for Kristiania og Vardø, der har observationsrækker paa omtrent 50 aar, beregnede direkte som medium af de foreliggende iagttagelser. For de øvrige stationer, hvis observationsrækker er kortere (fra 25 aar og nedover), har man udledet dem ved hjælp af disse 2 hovedstationer.

De anførte afvigelser viser altsaa om maaneden har været varmere end sædvanlig (positivt fortegn, +) eller koldere (negativt, ÷), og i denne henseende er der saa stor overensstemmelse mellem nærliggende steder, at vi godt kan betragte hver af vore stationer som representant for hele den omgivende del af landet. Af tabellen for august kan vi f. eks. med temmelig stor sikkerhed slutte, at middeltemperaturen, ikke alene i Bodø og Trondhjem, men ogsaa i hele Nordland og det Trondhjemske har været adskillig under det normale; paa Øst-

landet maa den have været lidt under, langs sydkysten lidt over og paa Vestlandet omkring den normale.

Hvad Finmarken angaar, ligger det for langt fra vore stationer og har altfor afvigende veirforhold til, at vi af tabellerne kan slutte os til dets temperatur. Observationerne derfra blir imidlertid indsendt saa sent, at vi ikke godt kan medtage nogen af de derværende stationer.

Vi saa, at vi af tabellerne kunde faa et ganske godt billede af temperaturens fordeling relativt til den normale. Kjendte vi nu den sidste, kunde vi videre slutte os til den absolute størrelse af temperaturen paa de forskjellige steder. Det gjælder altsaa at vide, hvorledes temperaturen er fordelt her i landet paa de forskjellige aarstider.[1])

Vi skal her minde om hovedtrækkene:

Det der væsentlig bestemmer et steds klimatiske forhold her i Norge er dets beliggenhed i forhold til havet. Dette har som bekjendt en sterk modererende indflydelse paa temperaturens variationer, det gjør sommeren relativ kjølig og vinteren mild; men den sidste virkning er her paa grund af den varme Golfstrøm meget mere fremtrædende end den første, og kysten har derfor en meget høiere aarlig middeltemperatur end indlandet. Sterkest udpræget er, som vi skal se, kystklimatet, der hvor Atlanterhavet beskyller landet, og mindst ved det indelukkede Skagerak.

Stedets høiere eller lavere nordlige bredde har forholdsvis liden betydning for temperaturen, og isothermerne gaar derfor i regelen ikke som sædvanlig i andre lande, i vestøstlig retning, men de gaar som oftest parallel kysten, følgende dennes bugtninger, altsaa for det meste i nord-sydlig eller nordost-sydvestlig retning.

Med hensyn til høiden over havet, saa er virkningen af denne meget forskjellig. Om sommeren regner man en synken af temperaturen af omtrent 0.7^{0} pr. 100 m., man stiger i høiden, men om vinteren er denne synken meget langsommere, og i den koldeste tid finder endog det omvendte forhold jevnlig sted; varmest paa fjeldet og koldest nede i dalen, saaledes som det er paavist af professor Mohn

[1]) De som ønsker at studere dette forhold nøiere, vil vi anbefale Karl Hesselbergs greie fremstilling i „Norges Klima“, udkommet som separataftryk af en afhandling i „Naturen“ 1885. De der anførte temperaturnormaler er vistnok gjennemgaaende lidt lavere end de sidst beregnede, men forskjellen er mindre væsentlig. Nedbørnormalerne er derimod mere forskjellig fra de nyeste, som netop er trykt i „Norsk Teknisk Tidsskrift“.

for stationsparrene Jerkin og Domaas, Tonsaasen og Frydenlund, Holmenkollen og Kristiania.

Temperaturen har altsaa paa høit- og fritliggende steder en meget mindre aarlig amplitude end nede i dalene, og disse lokaliteter staar i denne henseende omtrent i samme forhold til hinanden som kysten til indlandet.

Det foran anførte kan forklare os temperaturens fordeling paa de forskjellige aarstider:

Om vinteren er det varmest paa den yderste kyststrækning fra Skudesnes og op mod Kristiansund med en middeltemperatur i februar, der er den koldeste maaned her, af mellem + 1° C. og + 2° C. Herfra synker temperaturen baade nordover og østover langs kysten, men mest fra kysten og indover mod det indre af halvøen, hvor der er ét minimum omkring Tønset med den laveste middeltemperatur i januar af ca. ÷ 12° C. og et andet i det indre af Finmarken, hvor Karasjok har en middeltemperatur i januar af ca. ÷ 16° C. Som illustration skal vi anføre den normale middeltemperatur for den koldeste maaned paa endel kyst- og indlandstationer:

Station.	Maaned.	Mid. temp.
Dovre	Januar	÷ 8.5° C.
Færder	Februar	÷ 1.6° C.
Oxø	—	÷ 0.3° C.
Bergen	—	0.9° C.
Hellisø (kysten udenfor Bergen)	—	1.8° C.
Kristiansund	—	0.9° C.
Røst	—	÷ 0.4° C.
Gjæsvær (Nordkap)	—	÷ 4.3° C.
Vardø	—	÷ 6.2° C.
Tønset	Januar	÷ 12.1° C.
Kristiania	Februar	÷ 4.5° C.
Dalen	Januar	÷ 4.1° C.
Voss	Februar	÷ 3.7° C.
Leirdal	—	÷ 1.4° C.
Trondhjem	—	÷ 2.9° C.
Fagernæs (Ofoten)	—	÷ 4.4° C.
Karasjok	Januar	÷ 15.8° C.
Sydvaranger	Februar	÷ 12.0° C.

Om sommeren synker temperaturen ligeledes nordover, men ellers er fordelingen akkurat omvendt som om vinteren: varmest inde i landet, i dalene og ved bunden af fjordene, og koldest ude langs vestkysten. Modsætningen mellem kysten og indlandet er dog meget mindre end om vinteren og er næsten forsvundet langs Skagerak. Temperaturen her er meget høi, og maksimum falder ved bunden af Kristianiafjorden. Naar man kommer længere opover i landet synker temperaturen igjen paa grund af høiden over havat.

Den normale middeltemperatur for den varmeste maaned er paa de ovennævnte stationer:

Station.	Maaned.	Mid.temp.	Station.	Maaned.	Mid.temp.
Dovre	Juli	11.9° C.	Tønset	Juli	12.6° C.
Færder	„	16.4° C.	Kristiania . .	„	17.0° C.
Oxø	„	15.4° C.	Dalen	„	15.1° C.
Bergen	„	14.4° C.	Voss	„	14.9° C.
Hellisø	August	13.6° C.	Leirdal	„	15.9° C.
Kristiansund	„	13.2° C.	Trondhjem .	„	14.0° C.
Røst	„	11.3° C.	Fagernæs . .	„	12.4° C.
Gjesvær . . .	„	10.4° C.	Karasjok . .	„	12.5° C.
Vardø	„	9.2° C.	Sydvaranger	„	11.5° C.

Om vaaren og høsten har vi overgangsstadier mellem de to her beskrevne situationer, men vintersituationen er dog den, der er mest fremherskende, og det er denne, som giver aarsisothermerne deres karakter.

De i vore oversigtstabeller opførte laveste temperaturer vil i regelen være maanedens absolute minimum, idet dette pleier at indtræffe mellem kl. 8 aften, da minimumsthermometret „stilles“ og kl. 8 morgen, da det aflæses.

I Kristiania og Trondhjem benyttes maksimumsthermometer, saa de for disse stationer opførte høieste temperaturer er maanedens virkelige maksimum. For de andre, der ikke har maksimumsthermometer, vil dette derimod ialmindelighed ikke være tilfælde, da det nemlig ikke er sandsynligt, at maksimumstemperaturen skulde indtræffe netop paa en af de 3 observationstider. I regelen pleier den dog at falde omkring kl. 2 eftermiddag, og den vil derfor ialmindelighed kun være

en liden smule høiere end den høieste af de kl. 2 observerede temperaturer.

Et steds nedbørforholde betinges, ligesom dets temperatur, i væsentlig grad af dets beliggenhed i forhold til havet og desuden af de lokale høideforhold: Nedbørhøiden er i regelen større ved kysten og mindre inde i landet, større paa den side af en fjeldkjæde, hvor fugtige vinde ofte staar paa, mindre paa bagsiden. I vort land, der gjennemkrydses i alle retninger af høie fjelde og dybe dale og fjorde, er det derfor rimeligt, at nedbøren er meget uregelmæssig fordelt. Den aarlige periode er imidlertid nogenlunde ens over hele landet, tørrest om vaaren, fugtigst om høsten, og den normale fordeling er derfor omtrent den samme paa alle aarstider. Den har megen lighed med temperaturens fordeling om vinteren, men mens den sidste havde sit maksimum helt ude ved havet, falder den meste nedbør i regelen et stykke indenfor kysten, hvor fjeldene begynder at blive høiere. Den hele kyststrækning har igjen et udpræget maksimum mellem Bergen og Statt, hvor den aarlige nedbørhøide paa enkelte steder gaar op til næsten 2 000 mm. Herfra aftager den baade nordover og sydover langs kysten til omkring eller under 1 000 mm. Ved Lofoten vokser den igjen til omtrent 1 500 mm., men aftager derpaa langs kysten af Tromsø amt og Finmarken, hvor den i Sydvaranger gaar ned til 326 mm. Naar man kommer indenfor kystens maksimumsbælte aftager nedbørmængden meget raskt mod det indre af landet, hvor den gaar ned til under 500 mm. Som eksempel paa denne aftagen skal vi anføre de aarlige nedbørhøider paa nogle stationer:

Florø 1 942 mm., Sogndal 841 mm., Lærdal 576 mm., Granheim (Valders) 561 mm., Dovre 368 mm. og Tønset 347 mm.

Dette var nedbørens normale fordeling i store træk, men i enkelthederne er der ofte store uregelmæssigheder, og som et interessant eksempel herpaa skal vi nævne et sterkt udpræget, men meget begrænset maksimum, straks nord for Kristiania, hvor Nordmarkens høidedrag tvinger de fugtige vinde tilveirs, saa at de maa give slip paa en stor del af sine vanddampe; mens saaledes den aarlige nedbørhøide i Kristiania kun er 583 mm., er den paa Bjørnholt, $1^1/_2$ mil nordenfor 1 145 mm. eller omtrent dobbelt saa stor.

Afvigelserne fra de normale nedbørhøider, baade aarlige og maanedlige, kan ofte være meget betydelig, især paa steder, hvor ned-

børen i det hele er stor, og man behøver derfor mange aars observationer forat kunne bestemme gode normaler. Til bedømmelse af afvigelsernes relative størrelse indeholder vor tabel en rubrik med angivelse af, hvormange procent de udgjør af de respective stationers normale nedbørhøider i samme maaned. Afvigelserne udtrykt paa denne maade viser sig ogsaa at stemme mere overens for nærliggende steder, og disse værdier er derfor det sikreste udgangspunkt, naar man for nedbørens vedkommende, paa lignende maade som tidligere for temperaturen forklaret, vil drage slutninger fra vore stationer til de omgivende landsdele. Imidlertid bliver disse slutninger alligevel adskillig usikrere end de tilsvarende for temperaturen, thi ikke alene er nedbørens normale fordeling mere uregelmæssig, men ogsaa afvigelserne fra denne kan i samme maaned være noksaa forskjellig paa nærliggende steder.

Som eksempel paa hvor afvigende forholdene kan være fra det ene aar til det andet, skal vi tilslut hidsætte en fortegnelse over de største og de mindste observerede maanedlige nedbørhøider sammen med de normale paa nogle af vore stationer.[1])

---

[1]) Hvor der ved aarstallet er tilføiet en stjerne (*) har maximum for et af aarene 1892 eller 93 været høiere end for noget af aarene indtil 91. Det høieste iagttagne tal er i disse tilfælde meddelt.

Stationer	Observationsaar	Januar					Februar					Marts					April				
		Max	Aar	Normal	Min.	Aar	Max	Aar	Normal	Min.	Aar	Max	Aar	Normal	Min.	Aar	Max	Aar	Normal	Min.	Aar
		mm.	1800+	mm.	mm.	1800+	mm.	1800+	mm.	mm.	1800+	mm.	1800+	mm.	mm.	1800+	mm.	1800+	mm.	mm.	1800+
Bodø	1869—91	152	84	72	22	78	140	82	58	12	71	140	72	57	18	88	121	87	48	10	79
Trondhjem . .	86—91	191	89	85	32	86	130	91	58	2	86	183	87	64	20	88	162	93*	56	23	91
Dovre	71—91	92	74	30	8	85	57	83	22	2	84	43	82	20	6	89	33	83	11	3	88
Bergen	67—91	327	74	176	10	79	279	82	141	21	79	341	82	109	23	73	264	68	96	8	79
Mandal	67—91	264	86	111	14	80	223	80	97	13	75	197	68	78	5	75	159	80	68	3	73
Kristiania . . .	67—91	66	77	31	5	81	67	85	24	1	90	90	68	27	1	83	62	67	28	4	73

Stationer	Observationsaar	Mai					Juni					Juli					August				
		Max	Aar	Normal	Min.	Aar	Max	Aar	Normal	Min.	Aar	Max	Aar	Normal	Min.	Aar	Max	Aar	Normal	Min.	Aar
		mm.	1800+	mm.	mm.	1800+	mm.	1800+	mm.	mm.	1800+	mm.	1800+	mm	mm.	1800+	mm.	1800+	mm.	mm.	1800+
Bodø	1869—91	107	87	47	0	73	158	87	51	3	71	130	87	68	3	79	145	90	67	6	84
Trondhjem . .	86—91	75	88	59	17	89	103	87	63	28	89	115	90	65	52	89	109	92*	66	41	85
Dovre	71—91	52	87	26	1	77	68	90	31	5	80	100	73	57	10	78	89	81	47	19	71
Bergen	67—91	236	88	104	35	71	193	85	111	27	71	325	86	150	30	89	383	92*	175	34	70
Mandal	67—91	138	85	62	2	71	149	82	61	1	89	255	90	104	25	68	280	79	135	47	80
Kristiania . . .	67—91	107	78	42	3	80	111	77	52	6	89	169	82	85	15	78	230	77	73	6	84

Stationer	Observationsaar	September					Oktober					November					December				
		Max	Aar	Normal	Min.	Aar	Max	Aar	Normal	Min.	Aar	Max	Aar	Normal	Min.	Aar	Max	Aar	Normal	Min.	Aar
		mm.	1800+	mm.	mm.	1800+	mm.	1800+	mm.	mm.	1800+	mm.	1800+	mm.	mm.	1800+	mm.	1800+	mm.	mm.	1800+
Bodø	1869—91	189	84	98	40	85	184	76	99	25	82	285	85	102	17	72	192	73	81	20	87
Trondhjem . .	86—91	145	88	83	49	89	280	88	109	24	89	118	86	89	46	91	297	85	108	21	90
Dovre	71—91	93	73	32	4	89	68	90	35	4	71	61	73	28	7	91	68	73	28	7	90
Bergen	67—91	502	92	210	66	71	487	90	223	57	70	305	86	171	42	76	458	85	189	9	76
Mandal	67—91	271	73	144	42	71	448	92	166	67	80	267	92	158	42	74	294	88	141	23	90
Kristiania . . .	67—91	279	79	76	19	75	146	78	65	7	80	196	77	48	14	76	72	68	32	6	90

Kunstige diamanter.[1]

Den franske digter Pierre Ronsard har skrevet et rørende klagedigt, i hvilket han besværer sig over, at vedhuggerne i skogen Gastyne hug ned de smukke træer, under hvis grene han yndede at drømme. Efter at have omtalt de forandringer, som formerne er underkastede, idet et bjerg kan hæve sig der, hvor før laa en dal, og en prægtig skog give plads for kornmarker, ender han sit digt med følgende linje:

„Formerne forgaar, men materien bestaar!"

Dette udraab af Ronsard er jeg ofte kommet til at tænke paa i anledning af kulstoffets mange forandringer.

Af alle kemiske elementer er vel kulstoffet det, som optræder under de mest forskjellige former, hos hvilke imidlertid „materien bestaar".

I virkeligheden er trækul, sod, grafit og diamant, hvor forskjellige de end forekommer os ved det første øiekast, kun ytringsformer af kulstoffet.

Vi ved, at et element er et legeme, som ikke kan deles eller opløses i andre substanser. Jern og svovl er elementer eller enkle legemer, fordi man af de mange forbindelser, som de to elementer indgaar med hinanden, aldrig har kunnet erholde andet end jern og svovl.

Et saadant legeme er ogsaa diamanten.

Hvad enten den er raa eller sleben, har den en saa prægtig glans og besidder en saa fuldkommen lysbrydningsevne, at den udgjør en af de vakreste smykkestene, vi kjender. De forskjellige former af kulstoffet grupperer sig under tre hovedtyper: amorft kulstof, grafit og diamant. Tages kun hensyn til de fysiske egenskaber hos de tre typer, blir det vanskeligt at forstaa, at det sorte pulver paa et sodet lampeglas er det samme stof som kul og diamant, hvilke legemer er haarde, samt gode ledere for elektricitet og varme. Den dybere forstaaelse af disse ting er først bleven mulig efter talrige undersøgelser. Specielt har Berthelot vist, at kulstoffet har den merkelige egenskab at forbinde sig med sig selv. Kulstof forener sig med kulstof og danner legemer, hvis fysiske egenskaber er vidt for-

[1]) Efter Henri Moissan i *Revue scientifique.*

skjellige, men som kemisk seet dog er lige. Det er en bekjendt sag, at kul brænder i luften til en usynlig gas, kulsyre, hvis tilstedeværelse med lethed kan paavises. Kulsyren har nemlig den eiendommelige egenskab, at den blakker kalkvand. Tager man et indvendig sodet glasrør og leder surstof gjennem det ned i en flaske halvfyldt med kalkvand ved hjælp af en kautschukslange, saa vil vædsken vedblive at være klar, men opheder man glasset, vil sodet antændes og kalkvandet øieblikkelig blive grumset. Kulstoffet er nu gaaet over til kulsyre, som i forbindelse med kalken i vandet har dannet et hvidt bundfald af kulsur kalk. Ophedes under de samme omstændigheder en diamant i en platinadigel, vil dens forbrændingsprodukter have den samme indflydelse paa kalkvandet, og resultatet vil heller ikke blive anderledes, om eksperimentet udføres med grafit.

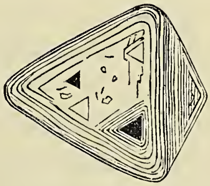


Fig. 1. Naturlig diamant (forst.).

Den fysiske egenskab, som især er forskjellig hos de tre kulvarieteter, er haardheden. Sod kan jo æltes mellem fingrene, grafit ridses med neglen, og diamant ridser alle de legemer, man kjender.[1]) Tætheden er heller ikke den samme. Sod har en egenvegt af 1.57, grafit henved 2.1, og diamanten naar helt op til 3.5.

Lægger man i et reagensglas, fyldt med svovlsyre af egenvegt 1.8, lidt sod og grafit, vil det første flyde ovenpaa syren, mens grafiten vil synke tilbunds. Ombyttes syren med en meget tung vædske f. eks. metylenjodid, synker diamanten tilbunds, og grafiten flyder ovenpaa.

De fleste diamanter udmerker sig ved sine fremtrædende optiske egenskaber, og mange har paa overfladen talrige parallele striber og karakteristiske tegninger af triangulær form (fig. 1). Føies hertil, at diamanter brænder i surstofgas ved en temperatur af 1000 ^{0} C. og danner en kulsyremængde, som er fire gange saa tung, som dens egen vegt, har man nævnt diamantens vigtigste egenskaber.

---

[1]) Et i den sidste tid kunstig fremstillet stof, carborundum, synes at være endnu haardere end diamant. Red. anm.

Det spørgsmaal ligger nær, om den ene kulvarietet kan overføres i den anden.

Det viser sig, at man let kan lave grafit af sod. For at opnaa dette, er det tilstrækkeligt at smelte jern sammen med amorft kulstof, som efter afkjølingen vil danne grafitkrystaller paa den metalliske bund. Kan man saa af den fremkomne grafit fremstille diamant?

Erfaringen viser, at det omvendte kan finde sted.

Anbringes en sleben diamant ved den ene kulpol i en sterk elektrisk lysbue, og lader man polerne (kulstykkerne) nærme sig hverandre, saa vil diamanten begynde at gløde og samtidig vil den svulme ud uden at smelte, indtil man pludselig har for sig en masse, som ikke er andet end grafit.

Førend jeg kunde skride til løsningen af den syntetiske opgave, jeg havde stillet mig, at fremstille diamant af sod eller grafit, var det først nødvendigt at gjøre en mængde analytiske undersøgelser. Endvidere maatte jeg studere de geologiske forhold under hvilke diamanten optræder.

De diamanter, man finder i naturen er sjelden meget store, og den formodning laa derfor nær, at de eventuelle kunstgjorte diamanter maatte blive rent mikroskopiske, da der i naturens verksted findes saa meget mere baade af kraft og stof.

Jeg besøgte ofte den mineralogiske samling i det naturhistoriske museum, og ved indgangen til denne er der opstillet en meterlang bergkrystal med smukke krystalflader. Lige ved denne kjæmpekrystal er anbragt endel kunstige bergkrystaller, fremstillet af Daubrée. Disse er imidlertid saa smaa, at man behøver lupe for at se dem.

Jeg har ofte sagt til mig selv, naar jeg har staaet foran disse bergkrystaller, hvis volumforskjel er saa stor, at kommer man nogensinde til at fremstille kunstige diamanter, vil forholdet til de naturlige blive et lignende.

For at erhverve nye oplysninger om diamantens forekomst, begyndte jeg at studere jordbundsforholdene paa Kap.

Det er nu henved 25 aar siden en kjøbmand ved navn O'Reilly gjennemreiste Kaplandet og nød gjestfrihed hos en boer. Om aftenen, mens man i familjens fælles soveværelse læste i bibelen, bemerkede kjøbmanden, at et barn havde en glimrende sten i haanden. Denne fik han da fat i og solgte den senere til koloniens guvernør, Philip Woodhouse for 500 pund. Opmuntret af dette held foretog O'Reilly

en anden reise, og han fandt da en diamant, som han solgte til samme guvernør for 200 pund. I 1870 kom en minearbeider fra Vaal til farmen Woornitzicht, og han saa her børnene lege med en hel del smaa diamanter, som de havde samlet i nærheden. Dette rygte udbredte sig lidt efter lidt, og resultatet blev, at en hel sværm af minearbeidere slog sig ned paa den fattige hollænders jord. Imidlertid var eieren, som pludselig saa sin jord blive gjennemrodet af saa mange uvedkommende, saa heldig at faa solgt sin eiendom til *London and South Africa Exploration Co.* for et beløb af 125 000 francs. Den opdagede grube kunde forøvrigt værdsættes i hundreder af millioner.

I Kapkolonien forekommer diamanterne i store schakter, hvis aabning har form af en ellipse eller cirkel, som har et tvermaal af 200—300 meter. Schakterne er fyldt af en serpentinbrekcie. I gjennemsnit findes mellem 100 og 500 milligram krystalliseret kulstof pr. kubikmeter.

Foruden diamant forekommer i denne serpentinbrekcie diverse andre mineraler, saasom zirkon, titanjern, o. s. v. Stanislaus Meunier, professor ved det naturhistoriske museum, har i diamantens modersten paavist 24 forskjellige mineraler.

Tager man 3 kg. af den diamantholdige sten og behandler med sterke syrer, først svovlsyre, dernæst kogende flussyre, faar man et bundfald, hvoraf kan udskilles ved hjælp af metylenjodid endel sorte eller gjennemsigtige korn, som ved den nærmere undersøgelse viser sig at være mikroskopiske diamanter.

I bundfaldet optræder desuden ogsaa grafit i smukke sekskantede tavler.

Ved at undersøge asken af forskjellige diamanter fornemmelig kapske, har jeg altid fundet jern baade i de sorte og de gjennemsigtige, ja i enkelte prøver udgjorde jernet i form af oksyd mesteparten af asken. Det er derfor en naturlig tanke, at kulstoffets krystallisering har fundet sted i jern.

Forat komme til klarhed i denne sag har jeg gjort en mængde eksperimenter. Jeg har studeret kullets opløselighed ikke alene i jern, men ogsaa i mangan, krom, nikkel, guld og sølv samt i kisel.

Kullet opløstes for størstedelen i disse legemer under høie temperaturer, men efter afkjølingen udskiltes det i form af grafit. I flere aar fik jeg ikke andet end grafit, saa jeg er ikke i forlegenhed for prøvestykker af denne kulvarietet. Jeg forsøgte derpaa med

høiere temperaturer, idet jeg anvendte et surstofblæserør, konstrueret af Deville og Debray, ved hjælp af hvilket jeg kunde naa op til 2000° C. Naar ikke denne temperatur strak til, tog jeg min tilflugt til den elektriske lysbue, og for at drage praktisk nytte af lysbuens høie temperaturer gik jeg frem paa følgende maade: Jeg anvendte to brikker af ulæsket kalk, af hvilke den nederste havde en rende til gjennemgang for de to kulcylindre, der fungerede som elektroder. I midten var en aabning til at optage kullet (fig. 2). Det, som adskiller denne fremgangsmaade fra den hidtil anvendte, er, at den gjenstand, som skal opvarmes, ikke er i berøring med den elektriske bue. Dette simple apparat har ikke alene været til stor nytte for mit specielle studium, men ved hjælp af det har ogsaa en mængde andre spørgsmaal kunnet løses.

Fig. 2. Elektrisk smelteovn. (*a*, *b*, kulstave, der fungerer som elektroder.)

Af saadanne kan jeg nævne krystallisation af enkelte metaloksyder, smeltning af tungsmeltelige metaller, forbrænding af zirkon og kisel samt fordampning af metaller, saasom platina, kobber, guld, jern og uran.

Til mine undersøgelser har jeg anvendt en strøm paa 400 ampère og 70 volt.

Ifølge Viollo er temperaturen i lysbuen under fordampningen af kul henved 3 500°.

I den elektriske ovn kan smeltningen af de forskjellige metaller foregaa meget hurtig, og med den forhøiede temperatur vil mængden af kul, som indgaar i opløsningen være betydelig større end ellers. Jeg stødte imidlertid paa en ny vanskelighed, idet den gasmaskine paa 4 hestekræfter, som jeg oprindelig havde til min raadighed, viste sig at være utilstrækkelig for øiemedet. Senere tog jeg i brug en maskine paa 45 hestekræfter, og undersøgelserne gik nu raskt fra

haanden, men resultaterne blev altid de samme — grafit, bestandig grafit.

Jeg faldt da paa den tanke at anvende et stort tryk under krystallisationerne.

I sine klassiske arbeider over fosforets transformation har Troost og Hautefeuille paa det tydeligste godtgjort, at det røde fosfor blir krystallinsk, naar trykket forøges, og samtidig blir ogsaa egenvegten større.

Surstof og sølv kan ikke forbinde sig med hverandre under almindelige omstændigheder, men Le Chatelier har vist, at forbindelsen finder sted, naar trykket blir sterkt nok.

Det som især har overbevist mig om, at trykket spiller en rolle ved kulstoffets krystallisation, er studiet af meteoriten fra Cañon Diablo. Mallard har for kort tid siden forevist for *academie des sciences* et haandstykke af denne merkelige meteorit, som bestaar af en blanding af jern og nikkel og indeholder diamant. Kort efter lykkedes det nemlig Friedel at udskille af meteoriten et pulver, som besad de samme fysiske og kemiske egenskaber som de sorte diamanter. I *école des mines* er opbevaret et haandstykke, som veier 250 gram; det, som jeg har undersøgt, veier kun 4 gram og er paa overfladen forsynet med forsiringer og fremspring, som om det var graveret med en staalstift. Ved kemiske midler kan udskilles et pulver af krystalliseret kulstof, saa jeg kan sige, at jeg ogsaa har studeret diamanter, som skriver sig fra andre steder end jorden.

Det viser sig, at diamanterne i meteoriten er omgivet af et baandformigt kastanjebrunt lag af kul, som atter er omsluttet af metal. Ved siden af forekommer grafit og amorft kulstof.

Efter at have studeret meteoriten fra Cañon Diablo, kom jeg paa den tanke, at diamanten maatte være dannet i jern under et stort tryk, og jeg fortsatte mine eksperimenter med det for øie. Det er en bekjendt sag, at smeltet jern udvider sig, idet det stivner, det ligner i den henseende vandet, som ogsaa antager et større volum, naar det fryser til is. Afkjøles hurtig en smeltet masse støbejern, vil det ydre parti stivne først, mens det indre en stund vil beholde vædskeformen, og i dette parti vokser trykket temmelig sterkt. Har man saa mættet jernet med kul ved en høi temperatur, saa vil, eftersom temperaturen aftager, kullet søge at skille sig ud af opløsningen. Man ser ogsaa, at almindeligt støbejern efter afkjølingen indeholder mere eller mindre grafit.

For om muligt at faa noget andet end grafit, gik jeg frem paa følgende maade: I en elektrisk ovn ophededes kul og jern til en temperatur af 3 000°, derpaa anbragtes massen hurtig i vand; for et øieblik beholdt den sin glødende tilstand, men idet afkjølingen skred frem, ophørte glødningen, og massen kunde derpaa tages op af vandet. Det var ikke uden frygt, at jeg første gang udførte dette eksperiment. Der kunde jo være en mulighed for, at en eksplosion vilde finde sted, naar jeg heldte den smeltede masse paa 3 000° ned i vandet. Imidlertid er der aldrig hændt noget uheld i den retning.

Efter at den hurtige afkjøling er foregaaet, behandles jernet med syrer, og man faar tilsidst et bundfald, som indeholder de 3 kularter:

1) Grafit i smaa mængder, hvis afkjølingen er foregaaet hurtig nok.

2) En kastanjebrun kulart, som optræder i snoede baand, hvilket vidner om høit tryk. Den samme form har jeg iagttaget i den før omtalte meteorit.

Fig. 3. Kunstig fremstillede sorte diamanter (sterkt forst.).

3) Endelig en liden mængde temmelig tungt kulpulver, som kan behandles efter en metode angivet af Berthelot. Ved hjælp af en blanding af klorsur kalk og salpetersyre kan man destruere grafiten, og tilbage blir da et bundfald, som synker i metylenjodid, og hvis egenvegt altsaa er over 3.4. Den mikroskopiske undersøgelse viser, at bundfaldet bestaar dels af sorte, dels af gjennemsigtige diamantbrudstykker. De første ligner i farven visse carbonados.[1] De ridser rubin, hvilket jeg har overbevist mig om ved at gnide pulveret mod en poleret rubinflade ved hjælp af en haard træklods. Med lupe vil man da se tydelige streger paa krystalfladen. Tætheden varierer mellem 3 og 3.5. Ved forbrænding i surstofgas vil forbrændingsprodukterne (kulsyren) veie 4 gange saa meget som det anvendte materiale.

Fig. 3 fremstiller brudstykker af den sorte varietet, og paa det ene ialfald sees tydelige krystalvinkler.

---

[1]) Sorte diamanter (fra Bahia). O. a.

Fig. 4 leverer et billede af en gjennemsigtig diamant, erholdt ved førnævnte fremgangsmaade. Den karakteristiske parallelstribning er her tydelig.

Endelig har man i fig. 5 et andet eksemplar af den sidste art. Størrelsen varierer mellem $^3/_{10}$ og $^4/_{10}$ millimeter i tvermaal.

Da trykket spiller en saa væsentlig rolle ved dannelsen af diamanter, kan man ogsaa anvende andre metaller end jern, hvis de har den egenskab at opløse kul samt udvider sig, idet de stivner. Et saadant metal er f. eks. sølv.

Ophedet til sit smeltepunkt vil sølvet ikke opløse noget kul, men i den elektriske ovn gaar opløsningen raskt for sig. Ogsaa i dette tilfælde vil det vise sig, at en langsom afkjøling kun leverer grafitkrystaller, mens en rask afkjøling leverer virkelige diamanter af forskjellig form, hvis tæthed varierer mellem 2.5 og 3.5. Dette for-

Fig. 4. Kunstig fremstillet gjennemsigtig diamant (sterkt forst.).

Fig. 5. Kunstig fremstillet diamant (forst.).

søg er interessant, forsaavidt som det viser, at der gives diamanter inden disse tæthedsgrænser. Jeg har saaledes fremstillet carbonados af egenvegten 3. Indeholder det anvendte sølv en smule guld, vil man finde, at diamantkornene er besatte med guldstøv, som øieblikkelig forsvinder, naar de lægges i kongevand. Det kan være værdt at sammenstille dette faktum med Des Cloizeaux's opdagelse, at de naturlige carbonados indeholder guld i smaa mængder.

Mod slutningen af den lange række af undersøgelser, er det altsaa lykkedes at fremstille virkelige diamanter, hvoraf de første var usynlige for det blotte øie. Senere blev de større, men tværmaalet har aldrig overskredet $^4/_{10}$ millimeter.

Spørgsmaalet blir da, om man kan fremstille dem større.

Jeg tror, at hvis man opererede med større metalliske masser, vilde resultaterne blive bedre; men naar der tages med i betragtning,

hvilke kræfter naturen selv raader over, stiller det sig tvilsomt, om man ad kunstig vei kan komme til saa store diamanter som dem, man finder f. eks. paa Kap.

Slammængden i bræelve.

Den grumsede bræelv bidrager ikke saa lidet til at give isbræernes nærmeste omgivelser deres eiendommelige præg. Snart fossende snart mere rolig er den bestandig kold og graa. Den graa farve skriver sig fra fint stenmel, der opblandet i vand danner det saakaldte bræslam. Dette kan have en snart noget mørkere farve snart en noget lysere, idet nemlig de bergarter, som danner bræens underlag og omgivelser, her viser sig at spille en fremtrædende rolle. Alpebeboerne benævner paa sine steder bræelvens vand „Gletschermilch“ (bræmelk). Islændingerne skiller skarpt mellem bræelvenes „jøkelvand“ og de almindelige elves „bergvand“ eller „bygdevand“. Her i landet træffer man paa flere steder elvenavnet „Leira“ netop paa grund af det grumsede, lerede udseende, som bræelvene i regelen har.

Der har været anstillet ikke saa faa undersøgelser for at bestemme mængden af de faste bestanddele, som saaledes føres bort i bræelvenes slam. Dollfuss bestemte saaledes i aarene 1841—45 slammængden i Aare, der hvor den strømmer frem fra Unteraargletscher, og han fandt som middel i maanederne juli og august 142 gr. pr. kubikmeter vand. Senere er saavel i Alperne som i andre brædækte egne anstillet lignende undersøgelser, og man har ved disses hjælp opdaget enkelte meget interessante love med hensyn til bræslammets mængde og forekomst.

Allerede Schlagintweit kunde udtale, at mængden af kemisk opløste bestanddele er mindre i bræelvene end i de almindelige elve. Ved en række iagttagelser, som prof. Helland i 1874 anstillede ved forskjellige af Justedalsbræens elve, og hvis resultater er offentliggjort i Geol. Fören. Stockholm Förh. B. II, viser sig følgende interessante regel: eftersom man fjerner sig fra bræen, aftager elvens slammængde forholdsvis raskt, mens mængden af de kemisk opløste bestanddele tiltager om end ikke paa langt nær i samme forhold.

Det fremgaar heraf tydelig, at der finder sted en betydelig afsætning af medført materiale langs bræelvene.

Naar man sammenstiller Hellands iagttagelser fra Justedalsbræen, fra Island og fra Grønland, saa viser det sig, at slammængden er meget variabel paa de forskjellige steder og til forskjellige aarstider.

Et par iagttagelser, som Helland 1874 anstillede i Jotunheimen, viser sammenlignet med tilsvarende iagttagelser af mig sommeren 1891, at slammængden i en og samme elv ogsaa varierer meget aar om andet.

Jeg skal som eksempel paa de grænser, inden hvilke slammængden varierer, vedføie resultatet af nogle iagttagelser af Helland fra Grønland, Island og Justedalsbræen samt resultatet af nogle iagttagelser, som jeg selv har gjort i Jotunheimen. De anførte tal angiver antal gram pr. kubikmeter vand:

Grønland:	Alangordlek	2 374
	Umiatorfik	75
Island:	Jøkulsá á Breiðamerkrsandi	1 876
	Hvìtá	36
Justedalsbræen:	Langedalsbræelven	523
	Suphellebræelven	43
Jutunheimen:	Leira	92.2
	Storaadøla	12.2

Det fremgaar heraf tydelig, at det er inden vide grænser, slammængden varierer. Naar jeg har sat øvre grænse i Jotunheimen til 92.2, saa er imidlertid et par iagttagelser ikke medtaget: den ene er fra Memuruelven, den anden fra Visa.

I Memuruelven fandt jeg nemlig 18de juli 1891, at hver kubikmeter vand førte 1 391.3 gr., den høieste slamgehalt som saavidt mig bekjendt er fundet i en norsk bræelv. Jeg forklarede mig dengang fænomenet ganske simpelt som tilhørende den i Jotunheimen ialmindelighed i juli indtrædende smeltningsperiode. For en æret forfatter i „Turistforeningens aarbog" for omkring et snes aar siden har imidlertid ogsaa Memuruelvens store slamgehalt været paafaldende, idet han benytter anledningen til poetisk at sammenligne dens vand med rugmelsgrød.

Den nævnte iagttagelse fra Visa giver en tydelig forestilling om,

hvad en vedholdende regndag kan gjøre med hensyn til bræelves slammængde. Den 28de juli 1891 om aftenen førte nemlig hver kubikmeter af Visas vand 547.3 gr., hvorimod det dagen efter ikke førte mere end 35.7 gr., der imidlertid kan ansees som en nogenlunde normal middelværdi. Det er klart, at i vedholdende regnveir vil det fine slam, som efterhaanden er afsat langs bræelven, udskylles og bringe slammængden til at vokse uforholdsmæssig raskt.

Det er imidlertid ikke blot slammængden, som er meget variabel i bræelvene, men ogsaa vandmængden.

Man kan dog, naar tilbørligt hensyn tages til de forskjellige faktorer, der gjør sig gjældende, faa meget bra middelværdier, der godt kan bruges, naar det gjælder at danne sig en forestilling om mængden af de bestanddele, som aarlig gjennem bræelvene bortføres fra de respektive bræer.

Helland har saaledes ved beregning fundet, at der fra Vatnajøkull paa Island aarlig bortføres $5^1/_2$ million kubikmeter sten og fra Justedalsbræen 69 000. Fra Galdhøtindpartiet har jeg beregnet, at der aarlig udføres 2 453 kubikmeter sten.

Ved at sammenstille de saaledes fundne resultater og beregne, hvad de respektive stenmængder hver paa sit sted pr. aar vil bidrage til sænkning af den brædække overflade (erosionsfladen), vil man faa følgende række:

Island:	Vatnajøkull	0.647 mm.
Norge:	Justedalsbræen	0.079 mm.
—	Galdhøtindpartiet	0.054 mm.

I de to nu meddelte rækker har man et billede for sig af det forhold, som har gjort sig gjældende her i landet fra istiden op til nutiden. Grønland med de største bræer har, som den første række viser, den største slammængde at opvise; saa kommer Island, saa Justedalsbræen og saa endelig Jotunheimen — det er en streng orden: fra de største bræer til de mindste. Den anden række viser et ganske lignende forhold: de største bræer — Islands — viser den største erosion; saa kommer Justedalens og saa endelig ogsaa der Jotunheimen.

Det turde ikke falde saa vanskelig at danne sig en forestilling om oprindelsen til det slam, som saaledes føres bort i bræelven. Den

første tanke tilskriver det arbeidet af de grønligblaa kolosser, som vælter sig ned gjennem de trædækte egnes dale.

Der gives forskere, som hovedsagelig vil føre bræslammet tilbage til knusningen af det grus og de stene, som fra bræens overflade finder vei ned gjennem sprækker i isen; men denne antagelse maa straks opgives, idet man finder den samme grumsede bræelv selv ved de bræer, som ganske mangler overflademoræner.

Det sted, hvor man maa søge bræslammets oprindelse, er i og under bræen — ikke at forglemme det sidste, og her maa visselig bræen selv for en stor del skaffe sig det fra sit underlag.

Den talrække, der viser erosionens størrelse, giver tillige en klar forestilling om, at det her ikke gjælder store beløb, men dog for store til at sættes ud af betragtning. Den viser med andre ord, at et isdække saa langt fra at virke beskyttende ligeoverfor underlaget meget mere virker tærende. Langsomt, men sikkert arbeider en bræ paa udformningen af den del af jordskorpen, som er blevet den tildelt.

Jeg skal muligens ved en senere leilighed give en fremstilling af, hvorledes Norges overflade i dens nuværende form for en stor del maa skyldes eroderende kræfter, og at det ikke blot er formationer, formationsgrænser og brudlinjer, som har været det bestemmende.

Peter Annæus Øyen.

Fossile kjæmpedyr i Nordamerika.[1]

I.

Naar omreisende professorer i gamle dage skulde fremvise „urverdenens undere" i sin laterna magica, saa dannede de af Darwin i Sydamerikas pampasmudder opdagede kjæmpedovendyr gjerne glansnummeret. De vakte mere forbauselse end mammuten og mastodonten, som ikke overgik de nulevende repræsentanter af familjen i størrelse i den grad, som kjæmpedovendyrene og kjæmpebeltedyrene distancerer sine nulevende smaa slegtninge. Men i den nyere tid er de stillede sterkt i skyggen af de kjæmpereptiler fra sekundærtiden, hvoraf man kun

[1]) Af Carus Sterne i Prometheus.

har udgravet nogle faa fuldstændige skeletter i Europa, men derimod et stort antal i Nordamerika. Disse gjør krav paa en større interesse ogsaa derved, at de stiller os ligeoverfor repræsentanter for fuldstændig uddøde familjer uden nogensomhelst nære slegtninge i nutiden, det skulde da i det høieste være vore forfædres fantastiske drageskikkelser.

Første gang, man opdagede disse arter, var under arbeidet paa Pacificbanen, hvorved man gjennemskar bjerge, som før aldrig havde været undersøgt, og blev opmerksom paa disse egnes rige geologi og palæontologi; snart blev der med understøttelse af staten foretaget store ekspedioner i videnskabeligt øiemed *(Geological Surveys)*. Hertil sluttede sig udsendinger fra de rigt doterede universiteter, colleges og privatinstituter, som under beskyttelse af hærafdelinger, der sikrede arbeiderne mod indianernes anfald, udviklede en storartet samlerflid og sammenbragte en skat af fossiler, som den gamle verden trods de saa meget langvarigere undersøgelser ikke besidder magen til i sine museer. Det er især landene ved foden af Klippebjergene, Dakota, Wyoming, Colorado og Ny-Mexiko, som har givet de talrigste fund, dernæst for kridtformationens vedkommende særlig Kansas, som ved slutten af sekundærtiden var overskyllet af et stort indhav. Af de forskere, som her virkede med størst resultat, er først og fremst at nævne Filadelfia-professorerne Joseph Leidy og E. D. Cope, af hvilke den første allerede fra 1869—73 offentliggjorde vigtige arbeider om de uddøde pattedyr i Dakota og Nebraska, mens Cope's navn især er bleven bekjendt ved opdagelsen af de laveste pattedyrformer fra tertiærtiden, deriblandt *phenacodus primaevus*, der har en saa ubestemt skeletbygning i lemmerne, at man kunde aflede alle høiere former f. eks. mennesker og heste herfra. Men den heldigste finder var dog professor O. C. Marsh fra Yale College i Newhaven; thi ham skylder vi ikke blot den videnskabelige bearbeidelse af talrige nye reptil og pattedyrformer, men ogsaa opdagelsen af de „tandede" kridtfugle *(odonternithes)* fra Kansas og de tandløse flyvefirben eller pteranodonter, saavelsom kridttid-pattedyrene fra Laramieegnen i Dakota, som først blev fundet i de sidste aar (1888—89).

Til Marsh har i den sidste tid ogsaa sluttet sig andre berømte palæontologer, Scott, Osborn, Schlosser o. fl., der hovedsagelig beskjæftiger sig med at sigte og studere det rige material.

Thi den egentlige høst begynder først nu, efterat opdagerperiodens

hast er forbi, og man er begyndt en grundig sammenligning af fundene, der nu er sammensatte til saa fuldstændige eksemplarer som mulig. Naar vi af al den rigdom bare tar for os nogle faa kjæmpeformer, saa er det ikke for at tilfredsstille en ufrugtbar trang til det eventyrlige eller for at udmale den forhistoriske verden som rigtig gigantisk og skrækindgydende, men kun fordi fuldstændige restaurationer af de i det følgende beskrevne dyr først er blevne offentliggjorte i den sidste tid, og dernæst fordi de, bortseet fra deres størrelse lærer os at kjende en høist merkværdig, fra de nuværende dyreformer meget afvigende organisation. Legemsbygningens uhyre størrelse er kun af interesse, forsaavidt den giver os en forestilling om hine tiders næringsrigdom, og forsaavidt som den viser os, at de var sin tids konger og ikke havde nogen jevnbyrdig rival blandt sine samtidige.

Af de dyr, som her nærmere skal beskrives, tilhører tre den store gruppe, som sammenfattes under navnet drager eller rædselsfirben (d i n o s a u r e r), saa kaldet, fordi de fleste i Europa fundne arter var store kjæmpedyr, men senere har man ogsaa fundet ganske smaa former, som maa henregnes til denne den talrigste af alle krybdyrklasser. Thi ved siden af de saakaldte „vandrende bjerge", som opnaar en længde af indtil 30—40 m., finder vi ogsaa arter, der neppe overgaar vor almindelige huskat i størrelse. Ogsaa deres levevis og derfor ogsaa deres legemsbygning var i høi grad varierende, thi ved siden af fredsommelige planteædere, der har de kjæmpemæssigste former, fandtes der ogsaa frygtelig bevæbnede rovdyr; foruden saadanne arter, der i lighed med de nulevende amfibier og krokodiller gik paa fire ben, var der andre, der som fugle marscherede paa bagbenene og havde armene fri til at gribe sit bytte, og atter andre, der som frøer, springrotter og kænguruer bevægede sig i lange hop. Ved siden af glatte skikkelser med bløød hud forekommer tyktbepansrede former med torne og horn, kortsagt, dinosaurerne frembyder i sine former en afveksling, som ingen nulevende reptilgruppe kan fremvise. Professor Marsh, som for tiden er beskjæftiget med en monografi over dem, opstiller ikke mindre end syv ordener, de fleste med flere familjer, blandt hvilke f. eks. theropoderne igjen omfatter fjorten slegter og talrige arter.

De fælles karaktermerker, der sammenholder denne artsrige gruppe og adskiller den fra firbenene, krokodillerne og andre reptilklasser, beror besynderlig nok paa en tilnærmelse til f u g l e n e s byg-

ning, som ikke blot forekommer hos de tobenede dinosaurer, de egentlige fugleføddede (ornithopoder), som man har døbt en af disse ordener, men i bygningen af skulderbenet og bækkenet i alle ordenerne; en tilnærmelse, som dog ikke gaar saa vidt, at man, som man tidligere gjerne vilde, tør aflede fuglenes stamme fra dinosaurerne. Ligheden tyder tvertimod paa et fælles ophav for fugle og dinosaurer fra hidtil ukjendte former, og derfor er ligheden størst hos lidet udviklede fugleformer. Bagbenene hos mange dinosaur-arter har en skuffende lighed med fugleben, og deres forstenede fodspor blev i decennier taget for spor af kjæmpefugle; ogsaa brystben som hos fuglene findes hos disse dyr.

Den første art, som vi her skal beskrive efter et paa nogle faa knokler nær fuldstændigt, af Marsh sammensat skelet, den „høie tordenfirben" *(brontosaurus excelsus Marsh)*, fig. 1, hører til sauropodernes firbenede klasse, som samtlige var planteædere. Bagbenene var noget høiere end forbenene og fødderne ligesom hos alle dyrets slegtninge forsynet med fem tær, dets legemsbygning var temmelig tæt og længden fra hovedet til halespidsen ca. 16 m., saa at Marsh anslaar dens vegt i levende live til 20 tons, skjønt knoklerne i hvirvelsøilen for største delen var hule. Til de hule knoklers fuglekarakter, som imidlertid ikke gjælder halehvirvlerne, kom dernæst et skulderben med dobbelt brystben, ikke ulig bygningen hos en struds. Hovedet, der sidder paa en lang hals, er paafaldende lidet, og er som hos alle beslegtede arter inden denne afdeling kun forsynet med et svagt udviklet gebiss. De uanselige tænder forekommer kun i den forreste del af gabet, men kunde efter behovet erstattes ved tænder, som vokste ud senere. Den merkeligste eiendommelighed er aabenbart hovedets overordentlig lille omfang, som i gjennemsnit er mindre end den tredie og fjerde halshvirvels, saa at det snarere maatte se ud som elefantsnabelens knopagtige fortykkelse end som et hoved. Og endnu mere paafaldende er det ringe volum af hjernen i dette hoved, hvad der let kan paavises ved at fylde hjerneskallen med gibs eller voks. Dinosaurierne har idetheletaget mindre hjerne end nogen anden dyreklasse i forhold til størrelsen, og hos nogle beslegtede arter (*morosaurus* og *apatosaurus)* er hjernehulheden kun halvparten eller trediedelen saa bred som rygmarvskanalen paa de bredeste steder.

Deraf kan man slutte, at det var aandelig meget træge dyr

med langsomme bevægelser, og den stilling, i hvilken man finder deres skeletter, tyder paa, at de førte en amfibisk tilværelse i sumper eller ved bredderne af søer, og at de maaske nærede sig af alger og lignende bløde planter; thi de fundne eksemplarer gjorde det indtryk, at de var sunkne ned i mudderen paa selve findestedet. Det sted, hvor man hovedsagelig har fundet dem, er atlantosauruslagene i Wyoming, der ligger ved foden af Klippebjergene og tilhører juraformationen og dannedes ved strandafleiringer af det engang der værende hav; strøget har faaet sit navn af beslegtede, endnu større (25—40 m. lange og 9 m. brede) dinosauriere (*atlantosaurus* og *titanosaurus*-arter), som man fandt der, og som hovedsagelig adskiller sig fra den her skildrede art derved, at forskjellen mellem bagbenenes og forbenenes høide ikke er saa stor. Denne forskjel tyder paa, at brontosaurusen hyppigere satte sig paa bagbenene og støttede sig paa den store hale for at benytte forbenene som arme for at skaffe sig føde. Forøvrigt var disse dyr ganske forsvarsløse; den eneste beskyttelse var et par for den her skildrede art eiendommelige knokkelskjold, som udgaar fra

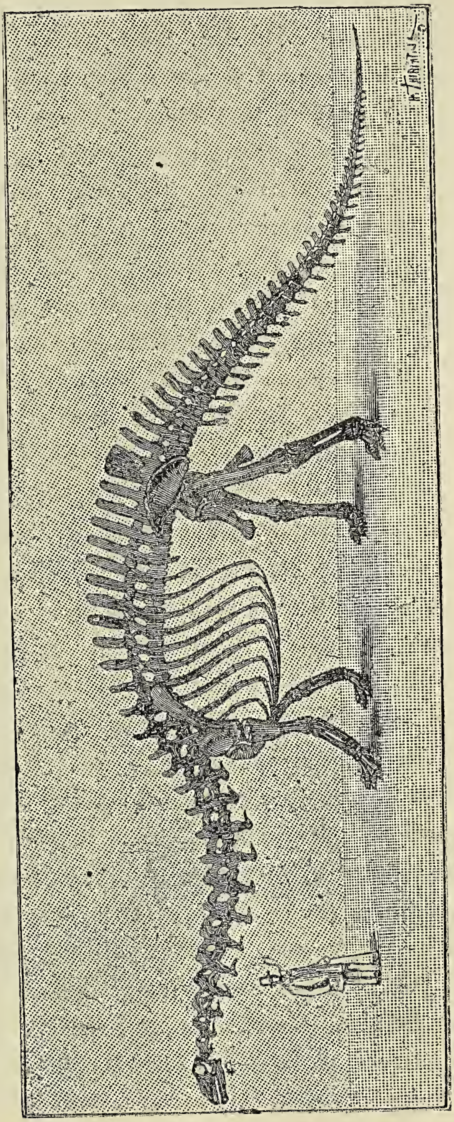


Fig. 1. *Brontossaurus excelsus Marsh.*

bagsiden af hjerneskallen og beskytter den ømfindtligste del af nakken.

Til en anden orden, som er nærbeslegtet med sauropoderne, pantser- eller pladedyrene (stegosaurerne) hører den anden art, som vi kan fremføre for vore læsere efter et meget fuldstændigt eksemplar i Yale-College-museet. De har faaet sit navn deraf, at legemet var fuldstændig indpansret i sterke knokkelplader (hudskjold), saa at de kunde tage sine fienders angreb med den største sindsro. Hos den her afbildede art *(stegosaurus ungulatus)*, et 9—10 m. langt dyr, fandtes talrige større og mindre hudplader, hvoraf enkelte var indtil 0.9 m. brede, og ved siden deraf en hel del knokkelpigger, som i et mindre format vokser ud til en længde af 0.6—0.7 m., og hvis skjæve basis antyder, at de dannede en pigkam over dyrets ryg, saaledes som vi i sterkt forminsket maalestok ogsaa finder dem hos nulevende firben, f. eks. leguanerne. Misforholdet mellem for- og bagben er hos denne art endnu mere fremtrædende end hos brontosaurus'en, forbenene er neppe halvt saa lange som bagbenene, og man tør antage, at disse dyr endnu hyppigere støttede sig paa bagbenene, mens den mægtige hale traadte til for at danne etslags trefod, som dyret sikkert kunde hvile paa, mens det fik forbenene fri til at gribe efter føden, som ogsaa hos denne art bestod af plantestoffe.

Stegosaurus'en fremviste den mindste hjerne, som man hidtil har iagttaget, og denne paafaldende mangel paa udvikling fremtræder endnu sterkere i den store hjernes hemisfære — om man her kan bruge denne betegnelse — end i de andre dele af hjernen, saa pantsersaurieren har været et sandt uhyre af dumhed. Marsh har sammenlignet denne hjerne med en nulevende alligators og fandt, at dinosauriernes hjerne, naar man tog hensyn til legemernes størrelse, var hundrede gange saa liden som alligatorens. Man vilde have vanskelig for at forstaa, hvorledes en saa ringe hjernemasse skulde være istand til at styre et saa tungt legeme, dersom ikke dette dyr i sit af fire hvirvler sammenvoksede kryds havde at opvise en opsvulmning af rygmarven til et kammer, hvis indhold mindst er ti gange saa stort som hjernekapselen. Der var altsaa her tæt foran haleroden endnu et slags nervecentrum nummer to, en bagdelshjerne, som overgik hovedhjernen i masse, hvad der utvilsomt hænger sammen med bagbenenes og halens overveiende udvikling. Ogsaa andre dinosaurer fremviser en i sammenligning med andre dyr udsædvanlig sterk ud-

vikling af rygmarven i krydset, og herved forklares paa en maade hovedhjernens ringe udvikling; men en saadan opsvulmning af marven, der virkelig kan betegnes som en anden hjerne, der hidtil ikke har været

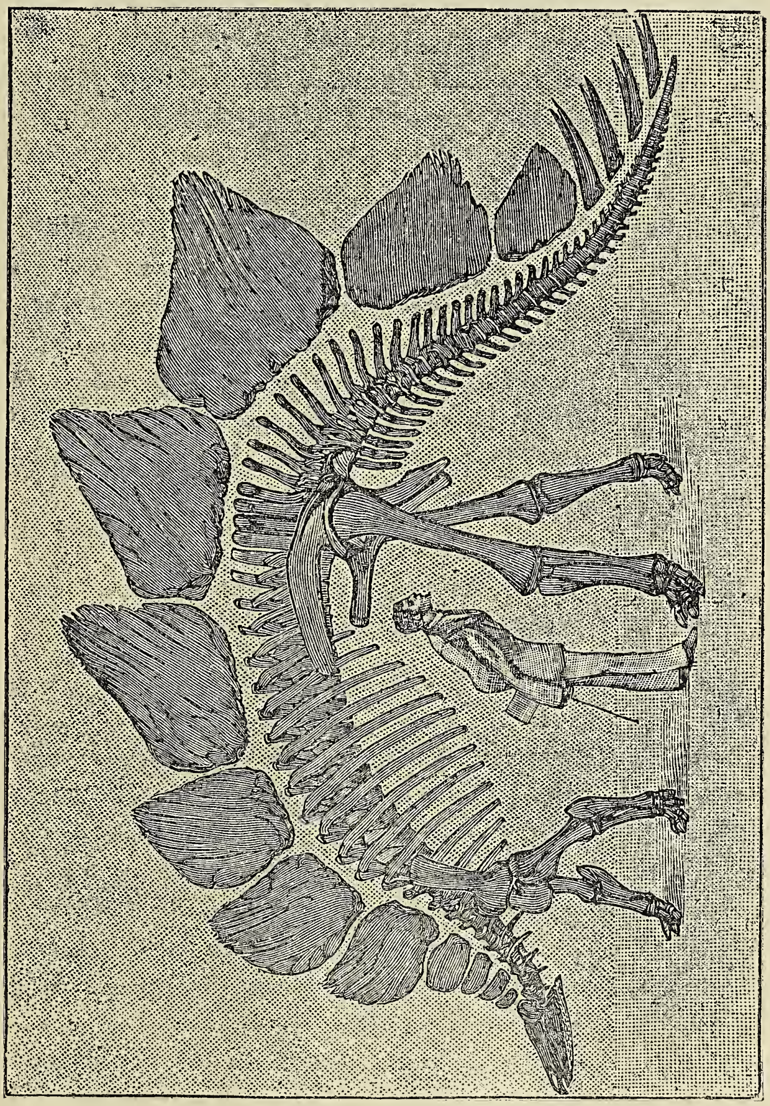


Fig. 2. *Stegosaurus ungulatus Marsh.*

iagttaget hos noget andet hvirveldyr, er et ganske enestaaende tilfælde i naturhistorien og kunde give anledning til de dybsindigste filosofiske betragtninger.

Denne med pigger og panser beskyttede, planteædende orden af dinosaurierne var ogsaa repræsenteret i den gamle verden; især maa nævnes den store skovsaurier (*hylaeosaurus*) i England, af hvilken man dog aldrig har fundet noget fuldstændigt skelet. Noget bedre vedligeholdte levninger har man kun fundet af slegten *sclidosaurus* i de engelske triaslag; et anseeligt dyr med en bagfod paa 1.2 meters længde. Men denne saavelsom de førnævnte og endnu mere andre europæiske pantserdinosaurier afviger fra den amerikanske slegt *stegosaurus* ogsaa derved, at de paa samtlige fødder kun havde fire tær, istedetfor fem. De dannede derved etslags overgang fra pantserdinosaurerne til de fugleføddede (o r n i t h o p o d e r n e), hvis bagfødder var ganske som en fugls, og som ligesom *stegosaurus* næsten ikke benyttede de sterkt forkortede forben til gang. Af den fra lang tid tilbage bekjendte repræsentant for disse dyr, der ligner kjæmpetandfugle med lang firbenshale, *iguanodon*, kjendte man tidligere kun ufuldkomne rester, indtil der for fjorten aar siden i Bernissart i Belgien blev fundet mere end tyve godt bevarede skeletter, der nu er opstillede i Brysselermuseet og udgjør et af dets glansnummere.

(Sluttes.)

Mindre meddelelser.

Pattedyrenes forfædre. Kloakdyrene (monotremata) hvis mest bekjendte repræsentanter er næbdyret og myrepindsvinet er de lavest staaende blandt de nulevende pattedyr. De har en lavere legemstemperatur end de øvrige pattedyr og har ligesom krybdyrene og fuglene en fælles udførselsgang for de faste og flydende ekskrementer samt lægger eg. Tillige er der i deres benbygning meget, som minder om de to nævnte lavere grupper af hvirveldyr og allerede i lang tid har man derfor anseet dem for overgangsformer, der slutter sig nær til disse grupper og af hvilke de høierestaaende pattedyr har udviklet sig. Imidlertid fik denne opfatning ikke synderlig støtte af palæontologien, idet der ikke kjendes stort andet af de ældste pattedyr end kjæveben og tænder og af disses udseende lod der sig ikke drage nogen slutning af betydning, da de nulevende kloakdyr i udvokset tilstand ganske mangler tænder. Alligevel begyndte den mening i den senere tid mere og mere at gjøre sig gjældende blandt palæontologerne, at de pattedyr, hvis levninger man forefinder i kridttidens og juraperiodens lag, og som man hidtil har regnet til pungdyrene, i virke-

ligheden hørte sammen med kloakdyrene. En palæontolog, der har undersøgt de paa merkelige fossiler saa overordentlig rige forsteningsførende lag i Patagonien har nu fundet flere dyrelevninger, som han opfatter som utvilsomt tilhørende kloakdyrenes gruppe, og som viser adskillig lighed med de nulevende former, næbdyr og myrepindsvin. Hvad der gjør disse fund endnu merkeligere er imidlertid, at disse dyr synes at have nærmet sig til visse krybdyr, som man allerede længe har anseet som pattedyrenes forfædre. Ameghino, den palæontolog, der har undersøgt de nye dyr, udtaler, at man efter hans mening her har for sig en repræsentant for en hidtil ukjendt pattedyrgruppe, der danner den længe eftersøgte overgang mellem krybdyr og pattedyr (kloakdyr). *Revue scientifique.*

Blegning af garn ved elektricitet er en af de nyeste anvendelser af denne kraft, der synes istand til alt. Garnet indbringes i lukkede rum, i hvilke der indføres ozon, en modificeret form for surstof, der virker blegende, og som frembringes ved elektriske strømme af høi spænding. *Prometheus.*

Fra Jeløen. I udmarken til gaarden Næs i den nordlige ende af Jeløen findes en mængde ganske store eksemplarer af ener (*juniperus communis*), dels staaende enkeltvis, dels to—fire tæt sammen. Især udmerker en af dem sig ved sin ualmindelig regelmæssige pyramideform. Stammen er, maalt 1 m. over jorden, 69 cm. i omfang; de nederste grene begynder i en høide af vel 2 m. over jorden, og toppen naar en høide af ca. 8 m.

Paa naboeiendommen Nordre Aas findes en barlind (*taxus baccata*) af særlig store dimensioner; den er ca. 9 m. høi, stammen er i brysthøide 1 m. i omfang og udsender de første grene 3 m. over jorden, hvorefter den hurtig aftager i tykkelse. Træet staar isoleret midt inde mellem graner, hvorfor det neppe har faaet udfolde sig helt. Naar undtages en ganske liden busk, der staar lige i nærheden, saa jeg intet andet eksemplar paa denne kant af Jeløen; paa den sydlige del af øen skal barlind dog forekomme.

Lige ved hovedbygningen paa Gaarden Renneflot, endnu længere mod øens nordende, staar en mægtig eg, der rimeligvis i sin tid er rammet af lynild, da den er fuldstændig tør i toppen og ligesom afbrukket i en høide af 16 m. I brysthøide maaler den 5.3 m. i omfang. Hele stammen er hul, saa man ser tilveirs som op gjennem en skorstenspibe; hulningen er saa rummelig, at eieren har omdannet

den til et slags lysthus, hvor der kan sidde 2—3 personer ad gangen paa nogle langs væggene anbragte smale bænke. Selve væggenes tykkelse er ikke mere end ca. 10 cm.

Det bør bemerkes, at den nuværende eier af gaarden, der har boet der i over 20 aar, ikke kjender til noget lynnedslag i træet, der trods sin hulhed bærer en mængde kraftige friske grene.

M.—K.

Karstfænomenet. Der, hvor fjeldgrunden over en større strækning bestaar af ren kalksten, har landets overflade i almindelighed ganske andre former end ellers. Der er gjerne en hel del runde grydeformede fordybninger, som kaldes doliner, og dalene er ofte lukkede paa den maade at de danner traug, som er omsluttede til alle kanter. Rindende vand virker sterkt opløsende paa kalksten og frembringer disse overfladeformer; endvidere graver ofte elven i kalkstenstrøg ved at tære paa væggene af sprækker, som gjennemsætter fjeldet, lange underjordiske tunnelagtige leier. Man sammenfatter de forskjellige klippeformer i kalkegne under benævnelsen „karstfænomenet". Den mest bekjendte karstegn er i Krain, Istrien og længer syd paa østsiden af Adriaterhavet. Hos os er der saadanne strøg men af ringe udstrækning, hvor vi har kalksten; dette er især tilfældet i Nordland. De som interesserer sig mere for disse ting henvises til et nyt og som det synes temmelig udtømmende arbeide derom: „Cvijic: Das Karstphänomen. Wien. 1893."

(Indtaget i „Geographische Abhandlungen. Herausgegeben von Prof. A. Penck.)

Temperatur og nedbør oktober 1893.

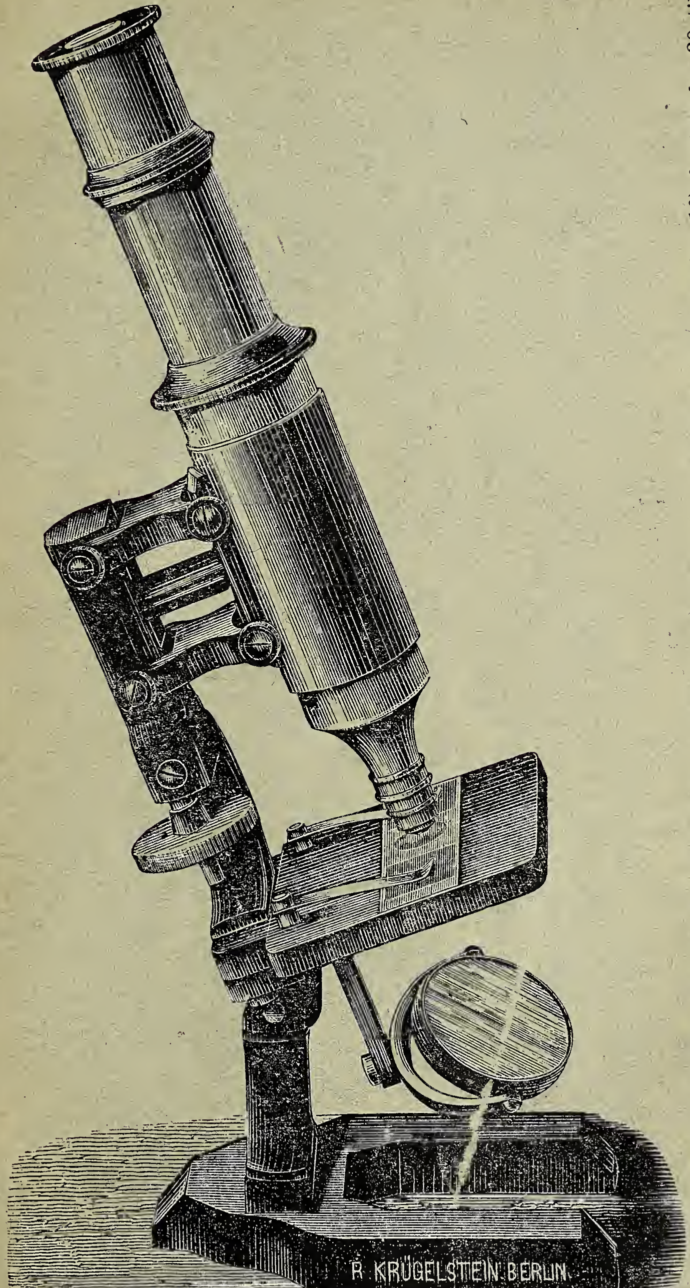
(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut.)

Stationer	Mid. temp.	Afv. norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Ned-bør	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max	Dag
	°C.	°C.	°C.		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø......	5.0	+ 0.9	[illegible]2	2	÷ 5	19	140	+ 41	+ 41	19	21
Trondhjem.	5.3	+ 0.2	[illegible]5	1	÷ 4	18	160	+ 51	+ 47	24	28
Dovre.....	1.5	+ 0.7	1[illegible]	1	÷ 7	19	18	÷ 17	÷ 49	4	21
Bergen....	7.9	+ 0.6	16	10	1	18	370	+ 147	+ 66	44	24
Mandal....	8.3	+ 0.6	13	1	0	18	155	÷ 11	÷ 7	38	25
Dalen.....	5.2	+ 0.5	13	1	÷ 2	19	101	+ 5	+ 5	15	16
Kristiania..	5.9	+ 0.4	16	1	÷ 3	20	64	÷ 1	÷ 2	19	16
Hamar....	4.1	+ 0.4	13	1	÷ 5	28	53	÷ 2	÷ 4	12	16

R. Krügelstein, optiker.

Berlin W, Leipzigerstrasse 133.

Mikroskop no. 5, med lodret mikrometerindstilling paa Tubus, hvælvet blænde med 4 diophragmer, hul- og planspeil, 1 okular, 2 objectiver (no. 3 og 7), forstørrelse 50—400 gg. lin. Begge objectiver giver meget klare og skarpe billeder og er det f. eks. let med no. 7 at opløse prøveobjectet Pleurosigma angulatum. Med indretning til skjævstilling af Tubus, i mahognikasse med laas **66 mark.** — **Mikroskop no. 6.** Samme mikroskop uden indretning til skjævstilling



60 mark. — **Mikroskop no. 5 eller 6** med 2 okularer, 3 objectiver (no. 3, 7 og immersion 10) forstørrelse 30 til 1000 gg. lin. koster mere **45 mark.** — **Mikroskop no. 5 eller 6** med Abbé's belysningsapparat koster mere **40 mark.**

Illustreret prisfortegnelse tilstilles gratis.

Mikr. no. 5 form. (nat. størrelse med indskudt tubus 230 mm. høit, objectbord 80 og 65 mm.).

Ed. B. GIERTSENS FORLAG — BERGEN.

Som de **bedste børnebøger** til julen anbefales:

Ingeborg v. d. Lippe Konow:

Smaafolk

Skisser fra barnelivet

Pris 80 øre

Barnedage

Fortællinger

Pris 1.25, indbunden 1.50

Om børn og dyr

Fortællinger

Pris 1.50, indbunden 1.75

Mit skoghjem

Barndomsminder

af **P. K. Rosegger**

I udvalg og oversættelse ved

Ingeborg v. d. Lippe Konow

Pris 1.25, indb. 1.50

J. C. v. Hofsten:

Barnehistorier

I og II samling

I oversættelse ved **Nordahl Rolfsen**

Med 12 originalillustrationer af **Jenny Nystrøm**

Pris for hver samling kr. 1.60, indb. kr. 1.85

Af en anmeldelse hidsættes:

Naar Nordahl Rolfsen vælger barnefortællinger eller eventyr for børn, kan man være vis paa, at han finder de gode, og hvad godt han finder, skjæmmer han ikke — — —. I snit og vendinger godsnakker han med børnene, som gjerne læser høit, hvad han fortæller dem, fordi han taler, saa de forstaar det, med det humør, som gjør dem glad. Disse barnehistorier er vel udstyrede af forlæggeren, og de børn vil blive glad, som faar dem. („Dagbladet“.)

Immanuel Ross:

Han gik tilsøs

Fortælling

Pris 0.80, indb. 1.50

Nabogaardene

Fortælling

Pris 1.00, indb. 1.75

De fire venner

Fortælling for børn og ungdom

Pris indb. 0.50

Øriget

En Sommerferieleg

Pris 0.40

Naar der paa én gang tages 1 eksemplar af hver af disse bøger, sælges de for kr. 1.75 tilsammen.

Ed. B. Giertsen — Bergen.

No. 12. 17de aargang - 1893. December.

Illustreret månedsskrift
for
populær naturvidenskab.

Udg.: Bergens museum. - Red.: dr. J. Brunchorst.

Redaktionskomite:
Dr. D. C. Danielssen, G. A. Hansen, N. Nicoll.

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 31 1927
NATIONAL MUSEUM

Indhold.

J. Brunchorst: Planterne og kvælstoffet 353
Carus Sterne: Fossile kjæmpedyr i Nordamerika (med 2 fig.) 363
G. A. Hansen: Kemotaxi 371
Gotlieb Adler: Om materien 372
Mindre meddelelser: Manna. — Carborundum. — *Hå.—H.:* Vegetarianisme blandt dyr. — Temperatur og nedbør november 1893 382

Kommissionærer:

For Norge:	For Danmark:
Ed. B. Giertsen,	Lehmann & Stage,
Bergen.	Kjøbenhavn.

Bergen.
John Griegs bogtrykkeri.

Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

Færdig fra trykkeriet den 31te december.

„NATUREN“

begynder med januar 1894 sin 18de aargang, paa hvilken vi herved indbyder til subskribtion.

Tidsskriftets almennyttige formaal har i indeværende aar faaet den anerkjendelse af regjering og storthing, som ligger i, at der er blevet bevilget det et tilskud af statskassen stort 1 000 Kr. paa betingelse af, at indtil 400 eksemplarer kan abonneres af statsunderstøttede folkebiblioteker til det halve af den sædvanlige abonnementspris (kr. 2.50 istedenfor kr. 5.00).

Ved denne understøttelse fra det offentliges side er vi bleven sat istand til at knytte **talrige nye medarbeidere** til tidsskriftet. Antallet af medarbeidere andrager saaledes allerede i 1893 til 31 mod 18 i foregaaende aar. Dette store antal medarbeidere sikrer tidsskriftet **sagkyndige artikler fra naturvidenskabens forskjelligste omraader og et stadig vekslende indhold.**

Fra redaktionens side vil der blive lagt vegt paa, at artiklernes form bliver mest mulig almenfattelig, **saa der til deres fulde forstaaelse ikke kræves særlige naturvidenskabelige forkundskaber.**

Af større artikler, der vil blive bragt i de nærmeste hefter nævner vi: **Om høifjeldets planteverden** — med 15 afbildninger. (Ved adj. *M. Bugge* efter dr. Gunnar Anderson). — **Aarsagen til istiderne og tertiærtidens varme klimat i polaregnene.** (Af dr. filos. *A. M. Hansen*). — **Pasteur og hans betydning for den biologiske videnskab** — med portræt. (Af overlæge *G. A. Hansen*). — **Om perlemorskyer.** (Af prof. *A. Mohn).* — **Om Norges overflade** — med karter og fig. (Af kand. filos. *P. A. Øyen*). — **Om redebyggende edderkopper** — med fig. (Af dr. *A. Appellöf*). — **Vore fugle og deres reder** — med figurer. (Efter prof. *Günther*). — **Fra udenlandske museer.** (Reiseskildringer af dr. *J. Brunchorst*). — Desuden vil vi fortsætte med **„Norske naturforskere“** — portrætter og biografier af norske videnskabsmænd —, meddele **referater af norsk naturvidenskabelig litteratur** og gjøre rede for **alle vigtigere fremskridt paa naturvidenskabens forskjellige omraader.** Hver maaned vil vi endelig meddele en **meteorologisk oversigtstabel** for otte norske stationer — deres nedbør og temperatur sammenlignet med det normale.

„Naturen“ udkommer med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) hver maaned og koster 5 kr. pr. aar porto indbefattet.

„Naturen“ faaes hurtigst og regelmæssigst ved bestilling **gjennem postvæsenet** eller i ubetalt brev merket „avissag“ til **„Naturens ekspedition“, Bergen,** men kan ogsaa bestilles gjennem boghandelen.

Statsunderstøttede folkebiblioteker har i henhold til storthingets bevilgning ret til at erholde tidsskriftet for halv pris (kr. 2.50 porto indbefattet), og kan indsende bestilling enten gjennem kirkedepartementet eller direkte til **„Naturens redaktion“.**

Planterne og kvælstoffet.

(En oversigt.)

Enhver levende plante og plantedel indeholder kvælstof som en nødvendig bestanddel. Kvælstoffet indgaar nemlig i eggehvidestoffernes sammensætning, og eggehvidestoffer er det, som udgjør den overveiende del af det protoplasma, hvoraf cellernes levende krop er opbygget (vi bortser da fra vandet, som altid i kvantitativ henseende spiller den væsentligste rolle i sammensætningen af den levende plantesubstans).

Den mængde kvælstof, som indeholdes i den tørrede, vandfri plantesubstans, er høist forskjellig. Champignonen indeholder ca. 7 %, frø af bælgplanter 3—5, rugkorn henimod 2, grønne blade 3—5 og poteter endelig knapt $^1/_3$ %. Men hvor forskjellig mængden er: en nødvendig bestanddel er kvælstoffet altid og et uundværligt næringsstof er det følgelig ogsaa. Ingen plante kan komme til udvikling uden at den har anledning til udenfra at optage kvælstof. Ligesaavel som den grønne plante dør, naar kulsyre mangler i den omgivende luft, ligesaa sikkert som ingen plante kan udvikle sig, uden at den har anledning til at optage vand — lige sikkert maa enhver plantes udvikling standse, naar tilgangen paa kvælstof afskjæres den.

Indtil for ganske nylig har det nu gjældt som en ubestridelig physiologisk troessætning — og en troessætning der var videnskabelig begrundet — at den kilde, hvorfra enhver plante erholdt det til sin udvikling nødvendige kvælstof, var den jordbund, i hvilken den voksede. Holder vi os først og fremst til de sædvanlige grønne planter, som har størst betydning for mennesket, fordi alle vore nytteplanter hører til deres tal, saa var den herskende anskuelse den, at de optog kvælstoffet gjennem sine rødder i form af salpetersure salte eller ammo-

niakforbindelser, der var opløste i grundvandet, eller delvis — men ugjerne og i langt mindre grad — i form af organiske kvælstofforbindelser, saaledes som disse indeholdes i muldjorden og i staldgjødselen. Ved kulturforsøg var det utvilsomt paavist, at grønne planter, som f. eks. mais, kunde komme til fuld udvikling i kunstig tillavet jordbund, som af kvælstofholdige stoffer alene indeholdt enten ammoniakforbindelser eller visse organiske, kvælstofholdige substanser (f. eks. urinstof), og ved utallige forsøg med de forskjelligste planter bragt ud over enhver tvil, at salpetersure salte var et særdeles velskikket kvælstofholdigt næringsmiddel.

Særlig var franskmanden Boussingaults forsøg i denne sidste retning banebrydende. Han paaviste, at planter, der dyrkedes i aldeles kvælstoffri jordbund — ren kvartssand f. eks. — kom til normal udvikling, naar der som eneste kvælstofnæring bødes dem et salpetersurt salt, og hans resultater er senere aarligaars blevne stadfæstede ved saakaldte vandkulturforsøg. Disse bestaar i, at man dyrker planter under slige omstændigheder, at deres rodsystem istedenfor at vokse i almindelig jordbund, hvis sammensætning er meget kompliceret og vanskelig at kontrollere, udvikler sig i rent vand, der kan tilsættes med hvilke stoffer man vil, altsaa i dette tilfælde foruden med de øvrige næringsstoffer, der er nødvendige for plantens udvikling, ogsaa med et salpetersurt salt.

Boussingaults forsøg og de senere anstillede eksperimenter af lignende art beviste altsaa en positiv ting: at grønne planter af forskjellig art kunde udvikle sig med salpetersure salte som eneste kvælstofkilde. Men forsøgene havde ogsaa en negativ side, som der blev lagt megen vegt paa.

Ethvert forsøg kræver et kontrolforsøg. Vil man paavise, at en plante kan ernæres ved salpetersure salte alene, og at disse kvælstofforbindelser er tilstrækkelige til dækkelse af hele plantens kvælstofbehov, saa maa man samtidig levere bevis for, at planten i disse forsøg ikke optager andre kvælstofforbindelser i sig.

Dette bevis leverede Boussingault paa to maader. For det første dyrkede han sine planter i et fra den ydre luft afstængt rum, i hvilket der alene indbragtes luft, som var befriet for de ringe mængder ammoniak, som atmosfæren altid indeholder. Da de alligevel udviklede sig fuldt normalt bevistes, at de ialfald ikke trængte den i luften indeholdte ammoniak til sin ernæring. For det andet dyrkede

han planter i kvælstoffri jordbund, til hvilken der *ikke* tilsattes salpetersure salte eller andre kvælstofforbindelser. *Disse planters ernæring stod fuldstændig stille.* De voksede saalænge der endnu fandtes kvælstof disponibelt i den i frøene opsamlede oplagsnæring, men saa standsede deres udvikling. Og i de af frøene fremvoksede planter fandtes der isaafald ikke mere kvælstof end der var i frøet.

Af disse kontrolforsøg drog man saa atter en positiv og tilsynelatende fuldt berettiget slutning. Den luft, som i disse forsøg omgav planterne, indeholdt, ligesom den atmosfæriske luft i det hele, store mængder kvælstof; luften bestaar jo af 77 rumdele kvælstof og 23 rumdele surstof. Naar nu planter, der voksede i saadan luft, ikke øgede sin kvælstofmængde, uden at de tillige fik salpetersure salte i jordbunden, saa syntes jo det at være et utvilsomt bevis for, at disse planter ikke formaaede at optage kvælstof i den form, i hvilket dette forefindes i luften.

Man mente altsaa at kunne gaa ud fra, at kvælstoffet alene kunde tjene planterne til næring i *form af kemiske forbindelser* — salpetersure salte, ammoniakforbindelser, urinstof eller lignende — derimod ikke i fri og ubunden form, saaledes som det indeholdes i atmosfæren.

Dette var den physiologiske troessætning jeg begyndte med at omtale; men som saa mange andre troessætninger, saa er den nu rokket i sine grundvolde og en ganske anden opfatning har banet sig vei. Vi har tidligere i „Naturen“ leilighedsvis omtalt disse nye synsmaader, men uden at slaa dem fast som sikre, og skal derfor i det følgende kort resumere den mening om dette spørgsmaal, som nu synes at have fæstnet sig tilstrækkeligt til, at den tør læres og leves efter, skjønt detaljerne ved den endnu ikke er fuldt klargjorte til alle sider — derpaa mangler der endnu meget.

Samtidig med at Boussingault udførte de forsøg over planternes forhold til kvælstoffet, som blev grundlæggende for den senere tids opfatning af dette spørgsmaal var der en anden franskmand, *Ville*, som arbeidede over det samme emne, men kom til et ganske andet resultat end Boussingault. Ville fandt nemlig, at planterne havde evnen til at optage i sig luftens kvælstof. Han dyrkede sine planter i glødet kvartssand med tilsætning af en nøiagtig bestemt mængde

kvælstofholdig gjødning og undersøgte saa, hvormeget kvælstof der efter forsøget fandtes i sanden og planterne tilsammen. Resultatet var, at der fandtes mere kvælstof i planterne og sanden efter forsøget, end der var i de udsaaede frø, sanden og gjødningen. Disse forsøg blev imidlertid tilsyneladende ihjelslaaede af de, som Boussingault samtidig udførte og da de sidste i enhver henseende syntes mønstergyldige blev den lære, der fremgik af dem, den herskende og Villes theori gik i forglemmelse i botaniske kredse, om den end ikke ganske glemtes blandt landmændene.

Boussingaults forsøg var ogsaa, hvad udførelsesmaaden angaar, fuldt mønstergyldige, og der er fremdeles ikke tvil om, at hans resultater var rigtige for de planter, med hvilke han eksperimenterede.

Men disse planter var ikke normale, og det var Boussingault, hvis uddannelse væsentlig var kemikerens, ikke opmerksom paa.

Som ovenfor nævnt dyrkede B. sine planter i et afstængt luftrum og — i de forsøg, hvorpaa det her kommer an — i fuldstændig kvælstoffri jordbund. Planter dyrkede under disse omstændigheder er imidlertid nogle yderst svagelige og sygelige væsener, fra hvis forhold man ikke kan drage sikre slutninger, med hensyn til de samme planters forhold i fuldt udviklet og kraftig tilstand.

Senere forskere har derfor fraveget Boussingaults methode og dyrket sine planter i fri luft og i regelen under tilsætning af bestemte, smaa mængder kvælstofgjødning, tilstrækkelige til at medhjælpe til dækkelsen af plantens kvælstofbehov og sikre den en normal udvikling.

Saadanne forsøg har franskmanden Joulie anstillet med boghvede, raigræs og kløver, englænderen Atwater med erter, tyskerne Frank, Hellriegel og Willfarth med lupiner, erter, bønner, havre, raps, boghvede, spargel og serradella.

De bedste af disse forsøg er udførte saaledes, at frø af forsøgsplanterne er udsaaede i glasskaale eller glascylindre i en jordbund af helt igjennem ensartet sammensætning, hvis kvælstofindhold paa forhaand er nøie bestemt. Ogsaa de udsaaede frøs kvælstofindhold kan med stor sikkerhed bestemmes gjennem analyse af andre frø af samme art og endelig maa man sørge for, at der i hele den tid forsøget staar paa ikke vandes med andet end destilleret vand, og at planterne er beskyttede mod regn og enhver mulig tilførsel af kvælstof i form af kemiske forbindelser. Man vil da ved sammenligning af den samlede

kvælstofmængde i planterne + jordbunden efter forsøget med den mængde, der indeholdtes i frøene + jordbunden før forsøget kunne finde ud, om der under udviklingen fra frø til planter er foregaaet nogen optagning af kvælstof fra luften eller ei.

Slaar vi sammen resultatet af fire af Franks forsøg med havre, raps, boghvede og spargel *(spergula arvensis)* saa ser det saaledes ud:

Kvælstof før forsøget:	I frøene	0.0368 gr.;	i jordbunden	0.2552 %
do. efter — :	I planterne	1.0562 gr.;	—	0.2839 %
	Tilvekst:	0.9194 gr.;	i jordbunden	0.0287 %

Forøgelsen af kvælstofmængden i jordbunden er, som man ser, meget ringe og den skriver sig ogsaa væsentlig fra, at det er umuligt at faa planterne hele og holdne op: der blir altid siddende endel fine rodhaar og rodtrævler igjen.

Forøgelsen af kvælstofmængden i de af frøene fremvoksede planter er derimod ganske betydelig, om ikke absolut, saa dog ialfald relativt, idet der i planterne er henimod 29 gange saa meget kvælstof som i udsæden udenat noget er taget fra jordbunden. Regner vi at $^3/_4$ af alt det kvælstof, der findes i de høstede planter, indeholdes i de modne frø, de alle bar, saa vilde den af hvert frø fremvoksede plante have optaget fra luften tilstrækkelig kvælstof til at frembringe ca. 20 nye frø. Havde forsøget foregaaet i det store paa en ager istedenfor i det smaa, saa vilde man udtrykt dette resultat saaledes, at ageren havde givet 20 fold, *udenat jorden var bleven fattigere paa kvælstof, og udenat der var gjødslet med kvælstofholdig plantenæring.* Da kvælstoffet er et af de kostbareste gjødningsemner, saa vil man forstaa bærevidden i landbrugsøkonomisk henseende af de spørgsmaal, det her gjælder.

Den absolute mængde kvælstof, som i disse forsøg er optaget fra luften er derimod noksaa liden, men saa er jo ogsaa forsøgene anstillede i det smaa. I et af forsøgene bestod udsæden af 20 havrekorn med en samlet kvælstofmængde af 14 milligram (0.014 gr.). De af disse korn frembragte planter bar 530 modne frø og veiede i vandfri tilstand — alt indbefattet — 32.5 gr. Heri indeholdtes 487 milligram (0.487 gr.) kvælstof, og samtidig var kvælstofgehalten i jordbunden lidt forøget, hvorfra vi imidlertid kan bortse. Den høstede kornmængde var altsaa ca. 26 gange saa stor som den udsaaede, og

kvælstofmængden under forsøget øget til det 34-dobbelte. Dette er et meget godt resultat, men alligevel andrager den indvundne kvælstofmængde kun til 473 milligram (0.473 gr.), og da 1 liter kvælstof i luftformig tilstand veier 1.257 gr. er der af samtlige 20 planter tilsammen kun optaget knapt $^1/_3$ liter kvælstofgas fra luften.

Skulde denne samme kvælstofmængde været givet planterne i form af kvælstofholdig gjødning, f. eks. chilisalpeter (Na NO_3), der indeholder ca. 16.5 % kvælstof, saa vilde man heraf maattet anvende ca. 3 gr. En saadan mængde vilde været nødvendig forat dække de 20 havreplanters kvælstofbehov, dersom planterne havde manglet evnen til at optage kvælstof og om end dette kvantum er ringe, saa maa man erindre, at der er mange havreplanter paa en ager.

De planter, hvormed disse forsøg anstilledes, voksede i en jordbund, der indeholdt en vis mængde kvælstofnæring og selvfølgelig ved siden deraf de øvrige næringsstoffer, som det er nødvendigt, at planterne kan optage fra jordbunden, forat de skal kunne udvikle sig. (De saakaldte askebestanddele: kali, kalk, magnesia, jern, fosfor, svovl, silicium (kisel) samt klor).

Mangler kvælstof ganske i den jordbund, hvori planten vokser, saa udvikler den sig saa svageligt, at den ikke faar evnen til at optage luftens kvælstof. For at denne ernæringsproces skal kunne finde sted, synes det nødvendigt, at planterne kommer saapas til udvikling, at de har endel normale, grønne blade, og at de i det hele befinder sig i en mere livskraftig tilstand end den, de naar frem til ved at vokse i ganske kvælstoffri jordbund.

Dette gjælder dog ikke alle planter. Bælgplanterne, til hvilke saa vigtige kulturplanter, som ærter, bønner, lupiner, kløver o. s. v. hører, indtager en særstilling med hensyn til sin ernæring med kvælstof.

Fælles for alle disse planter er det, at de paa sine rødder bærer et større eller mindre antal knolleformige udvekster af forskjellig og ofte temmelig uregelmæssig form. Cellerne i disse knollers indre er opfyldte med smaalegemer af høist eiendommelig beskaffenhed om hvis natur og funktion de forskjelligste meninger har gjort sig gjældende opigjennem tiderne. De har været holdt for sop eller bakterier, og de har været anseede for normale dannelser, fremgaaede af plantecellernes eget protoplasma alene, uden nogen medvirkning af fremmede organismer. Ingen af disse opfatninger synes efter de nyere undersøgelser at være helt rigtig. Bælgplanteknollernes „bakteroïder“,

som de efter mit forslag almindelig kaldes, paa grund af deres lighed med bakterier, opfattes af de nyeste forfattere som spaltsop, der ved indvirkning fra plantens side er omdannede og forandrede i levesæt, funktion og beskaffenhed.

Knollerne synes at opstaa paa den maade, at endel i jordbunden forhaandenværende bakterier, snart efterat frøet har spiret, fæster sig paa et rodhaar eller en af de fine rødder, trænger ind gjennem cellens væg og borer sig ind til rodens indre. Her formerer de sig sterkt og opfylder cellerne og samtidig udøver de en saadan virkning paa disse, at de deler sig og vokser langt sterkere, end ellers vilde have været tilfældet. Det er bekjendt hvorledes galhvepsens stik frembringer dannelsen af store runde galæbler paa egebladene. Den irritation, der fremkaldes af den ved stikket udsondrede vædske og kanske ogsaa af de eg, der indlægges i saaret, bevirker, at cellerne omkring stikstedet formerer sig og svulmer op, saa de velkjendte kugleformige udvekster fremkommer, der ofte kan naa op til en størrelse af flere centimeter i gjennemsnit. Paa lignende maade paavirker de i bælgplanterødderne indvandrede bakterier plantecellerne og knoller opstaar, men samtidig omdannes, ved indvirkning fra plantens side, bakterierne saaledes, at de blir ganske ukjendelige og tilslut mister sin formeringsevne. De svulmer op til sin femdobbelte størrelse eller mere og blir overfyldte med eggehvidestoffer, altsaa med sterkt kvælstofholdig næring. Bakterierne undergaar en slags eggehvidedegeneration og forvandles fra normale organismer til eggehvideklumper, der har mindre lighed med en anstændig bakterie end en fuldvoksen, overfedet Yorkshire-gris har med en mager vestlandsk grisunge.

I løbet af sommeren tiltager knollernes indhold paa bakteroïder og dermed paa kvælstofholdig næring.

Men saa kommer høsten og frøene skal dannes. Da f o r d ø i e r o g f o r t æ r e r p l a n t e n d e b a k t e r o ï d e r, d e n h a r o p d r æ t t e t i k n o l l e r n e s i n d r e og nyttiggjør den kvælstofnæring, de indeholder, for sin egen ernæring.

Vi talte her i tidsskriftet nylig om myrer, som drev agerbrug med sop som kulturplanter. I dette tilfælde har vi at gjøre med planter, som driver en lignende sopkultur. Ialfald er det denne mening om bakteroïdernes natur, der for tiden synes at have mest for sig, idet det dog ikke maa glemmes, at det er yderst vanskelige undersøgelser

det her gjælder, og at man derfor ikke skal blive for overrasket, om man senerehen kommer til andre resultater.

En ting er der imidlertid ikke uenighed om, og det er det faktum, som først opdagedes af nærværende forfatter, at bakteroïderne, hvilken end deres natur er, tilslut fortæres og opædes af planten og altsaa nyttiggjøres af denne.

Og ogsaa en anden ting synes at være sikkert og det er, at bælgplanter, hvis rødder er forsynede med bakteroïdholdige knoller kan dække hele sit kvælstofbehov fra luften alene; at saadanne bælgplanter altsaa kan udvikle sig normalt ganske uden tilførsel af kvælstofholdig næring til jordbunden.

Forhindrer man derimod dannelsen af rodknollerne, hvad der let kan gjøres ved at ophede (sterilisere) jordbunden før forsøget, saa forholder bælgplanterne sig som andre planter: de formaar ikke at udvikle sig i kvælstoffri jordbund paa bekostning af luftens kvælstof alene; i kvælstofholdig jordbund derimod, hvor der er materiale til deres første udvikling, der optager de et betydeligt kvantum luftkvælstof og jordbundens kvælstofindhold blir uforandret og uforringet.

Vi skal referere et par forsøg (af Frank, Berlin) der viser dette.

Under ellers lige forhold dyrkedes i kvælstoffri jordbund paa den ene side 6 erteplanter uden, paa den anden side 4 planter med bakteroïdholdige rodknoller. Resultatet var følgende.

Uden rodknoller.		Med rodknoller.	
Vegten af de indhøstede 6 planter i tør tilstand (ingen frø udviklede)	3 gr.	Vegten af de indhøstede 4 planter i tør tilstand (43 frø udviklede)	12 gr.
Kvælstof i de udsaaaede frø.	36 mgr.	Kvælstof i de udsaaede frø.	28 mgr.
Do. i de høstede planter	26 „	Do. i de høstede planter	230 „
Kvælstof-*tab*	10 mgr.	Kvælstof-*vinding*	202 mgr.

De fire ærteplanter med rodknoller i fuldstændig kvælstoffri jordbund, uden nogen tilførsel af kvælstofholdig gjødning, har altsaa givet noget over 10 fold og kvælstofmængden er forøget til noget over det 8-dobbelte.

Det kvantum kvælstof de 4 planter har optaget fra luften, svarer efter den ovenfor anvendte beregningsmaade til næsten $1^1/_4$ gr. chilisalpeter. Og som vi ovenfor sagde: der er mange gange 4 ærte-

planter i en ager; den her omhandlede evne hos planterne er af stor nationaløkonomisk betydning.

Men samtidig er det i botanisk henseende yderst merkeligt, at evnen til helt at hjælpe sig uden kvælstofnæring i jordbunden hænger sammen med udviklingen af rodknoller. Hvordan denne sammenhæng er at opfatte, det ved vi imidlertid intet om.

I det hele er maaden, hvorpaa absorbtionen af kvælstof foregaar, baade for bælgplanternes og de andre veksters vedkommende, endnu fuldstændig ukjendt. Vi maa nøie os med at vide det faktum — som saadant tør vi forhaabentlig anse det — at de grønne planter formaar at leve paa bekostning af luftens kvælstof, naar jordbunden indeholder saapas meget af dette næringsstof, at de kommer ud over sit første ungdomsstadium, og at bælgplanterne ikke trænger nogensomhelst kvælstofnæring i jordbunden, naar deres rødder er besat med de bakteroïdholdige knoller.

Et yderligere bevis paa, at dette er rigtigt, har man i visse praktiske landbrugsforsøg, som er anstillede af en af de intelligenteste tyske godsbesiddere Schultz-Lupitz, en mand, hvem det maa regnes til ære, at han troede fast paa idetmindste bælgplanternes kvælstofoptagende evne, længe før der var tale om, at den nye lære havde vundet indgang i botaniske kredse.[1])

Schultz-Lupitz gods bestaar for størstedelen af let sandjord, som ved begyndelsen af forsøgene ikke gav mere end 4 centner rug eller havre pr. „morgen". Senere gav den samme jord efter gjødsling med kalk, kali og fosforsyre — men uden kvælstof — efterat der først var dyrket lupiner paa stykket, 7—11 ctr. hvede, 7—10 ctr. rug. 7—14 ctr. havre pr. „morgen". Denne meget rigere høst maatte nødvendigvis faa sit kvælstof et eller andet steds fra, og kilden kan ikke have været anden end luften; i den fattige sandbund var den ikke tilstede.

Men et andet eksperiment paa det samme gods er kanske endnu mere bevisende.

Paa et og samme stykke sandjord dyrkedes aarligaars gule lupiner, en almindelig foderplante i Tyskland, uden nogen kvælstofgjødning. Da man var kommet til den tyvende indhøstning, bestemte Frank mængden af kvælstof i denne og fandt følgende tal.

---

[1]) Schultz-Lupitz' forsøg og de ovenfor nævnte eksperimenter er anførte efter Frank: Lehrbuch der Botanik. 2 Bde. Leipzig 1892—93.

Paa 1 kvadratmeter samledes og tørredes samtlige planter; de veiede i vandfri tilstand 519 gr. og indeholdt ca. 15 gr. kvælstof. Heraf lod det sig saa beregne, at planterne paa hver hektar i denne ene indhøstning indeholdt 148 kilo kvælstof; omtrent det samme kvantum kvælstof havde man hvert aar i tyve aar taget fra den samme jordbund. Og alligevel lod det sig paavise, at jordbunden selv ikke havde aftaget i kvælstofholdighed. Ialfald i de sidste fem aar havde den holdt sig uforandret paa 0.07 —0.08 %.

En kvælstofmængde af 148 kilo pr. hektar svarer til en salpetergjødsling med ca. 900 kilo. Efter den gamle theori skulde en saadan mængde salpeter eller et tilsvarende kvantum anden kvælstofgjødning pr. hektar pr. aar have været nødvendig, forat jordbunden skulde kunnet beholde sin frugtbarhed. Eksperimentet viser, at denne gjødsling har været overflødig eller med andre ord, at den gamle theori er feilagtig.

Den nye theori, som vi her har fremstillet, forklarer derimod forholdet, idet den siger, at planterne pr. hektar aarlig har taget op ca. 116 500 liter kvælstof fra luften og omdannet denne til eggehvidestoffer og andre kvælstofforbindelser, til dele af sig selv. Og al denne kvælstof den faar landmanden gratis, den kan tages uden at maa maa give noget til gjengjæld: der er nok, hvor den kom fra, atmosfæren er en uudtømmelig kvælstofkilde, og dens kvælstofindhold erstattes altid og uafbrudt ved forskjellige forraadnelses- og dekompositionsprocesser.

Atmosfærens rolle i planternes liv er efter disse undersøgelser en endnu vigtigere, end man hidtil har antaget. Man har jo længe vidst, at atmosfærens kulsyre er kilden, hvorfra kulstoffet, der udgjør en saa væsentlig del af planternes tørsubstans, stammer. Nu er altsaa det samme paavist ogsaa for kvælstoffet, og dette foretager altsaa et lignende kredsløb i naturen, som vi kjender for kulstoffets vedkommende.

Kulsyren opsuges fra luften af planterne, og afgives til luften ved dyrenes aandedræt.

Gasformigt kvælstof optages fra luften af planterne og afgives til luften ved forraadnelsen af dyre- og planterester, ved dekompositionsprocesser i jordbunden og ved dyrenes livsproces; disse sidste udsondrer nemlig foruden kulsyre ogsaa smaa mængder kvælstof ved sit aandedræt.

Dr. J. Brunchorst.

Fossile kjæmpedyr i Nordamerika.[1]

II.

Til de tidligere beskrevne ornithopoder maa rimeligvis ogsaa regnes de næsehorn- og oksehorn-saurier, som ved de sidste aars udgravninger (fra 1886—89) er bragte for dagens lys, og som forekommer saa hyppig i endel lag fra den senere kridttid paa Klippebjergenes østlige skraaninger, at man har kaldt disse lag, der kan forfølges i en udstrækning af 800 engelske mile, for *ceratops*-lagene. Disse dyr udmerker sig ved, at næse- og pandebenene ligesom hos rhinocerosen og hjorten er forsynede med horntapper, en egenskab, som man blandt de nulevende pattedyr kun kjender hos planteæderne, hvem slige horn tjener som forsvarsvaaben. Ogsaa tandbygningen tyder paa, at ceratopsiderne tilhørte planteæderne. Ialfald besad de den frygteligste rustning, som man nogensinde har iagttaget hos noget firbenet dyr, og ligeledes overtraf de ved hovedets størrelse og vegt alle andre fortidens og nutidens landdyr, som nogensinde har været undersøgt. Kun havet leverer i hvalerne endnu kolossalere uhyrer, som dog ifølge sin skikkelse ikke paa langt nær er egnede til at beskjæftige fantasien i den grad, som de paa engang frygtelige og groteske monstrumer, som vi her skal tale om.

Dette gjælder især klassen *triceratops*, saa kaldet efter sine tre horn; dens hoved ser ud som en kjæmpetyrs, paa engang næsehorn og skildpadde. Den først fundne hjerneskal, der aabenbart tilhørte et ungt dyr, var næsten to meter lang, og senere har man fundet endnu større. Paa denne hjerneskals pande stod der over øinene to bøiede knokkeltapper af 0.6—0.9 m.s længde, saa lig en vældig tyrs, at man tidligere uden betænkning havde anseet saadanne afbrukne horntapper, som blev fundne i Laramie-lagenes overflade, som en kjæmpetyrs pandetapper. Naturligvis faar man først en rigtig forestilling om hornenes størrelse ved at lægge den nu forsvundne hornbeklædning til, og vi maa derfor tænke os reptilier med to meter lange pandehorn. Men til disse pandehorn kom dernæst et meget anseeligt, af næsebenet baaret næsehorn, meget større end hos de nulevende næshorn, saa disse dyr maa have været gyselige at skue.

[1]) Af Carus Sterne i Prometheus. (Slutning fra forrige hefte).

Liden overensstemmelse var der dog mellem denne mægtige rustning og det nebformet forlængede smale gab; thi kjæverne var kun besat med fremtænder, mellemkjævebenet endog fuldstændig tandløst og ligesom den tilsvarende del af underkjæven udstyret med et hos ingen andre dyr iagttaget neb, som aabenbart har baaret en hornbeklædning. Saaledes var dette med truende horn udstyrede dyr som en grif forsynet med et neb, lig det, man af og til har tildelt den hellige Georgs drage uden dog paa langt nær at opnaa dette dyrs groteske udseende. Men man behøver kun at mindes snapskildpadden for at forstaa, at dyret kunde bibringe alvorlige saar med sit spidse næb og værge sig mod de kjæmpemæssige rovdinosaurier, som vi snart skal omtale nærmere.

Vor tredie afbildning, der fremstiller *triceratops flabellatus,* mens to andre arter fik navnene *tr. horridus* og *tr. galeus*, giver os, da den er tegnet i profil, vistnok en tydelig forestilling om nebbet, men kan ikke vise os det truende, trehornede hoved saa godt, som et enface-billede vilde have gjort. Den viser os derimod meget klart en anden, ligesaa enestaaende eiendommelighed ved hjerneskallen. Vi ser nemlig, at baghovedet og issebenene forlænger sig til en stor krave, der naaede langt bagenfor nakken og udentvil sterkt bidrog til en mægtig udvikling af nakkemusklerne for at gjøre dem istand til at bære det, ikke blot paa grund af hornene, men ogsaa paa grund af knoklernes store tykkelse usædvanlig tunge hoved. Desuden tjente den ogsaa nakken til beskyttelse paa det mest udsatte sted og var hos vor art i randen besat med trekantede knokler, der sandsynligvis har tjent til underlag for en krave af hornpigger. Vi maa af hele denne rustning vistnok slutte os til voldsomme kampe mellem disse, men har ogsaa følelsen af, at et saadant dyr, ogsaa uden slige kampe, paa grund af sin ensidige udvikling maatte være viet en snarlig undergang. Thi hos *triceratops'*en synes hele legemsbygningen kun at tjene som stillads for det mægtige hoved, hvad der paa en lignende maade som ved vore kjæmpehjorter maatte føre til en hurtig undergang. Mens hovedet med sine forsvarsvaaben altid voksede videre, undergik først nakken, dernæst forbenene (der, undtagelsesvis blandt ornithopoderne, havde fire tær) og tilslut hele legemet forandringer, som allesammen gik ud paa at levere støttepunkter for det overvættes tunge hoved. Derimod synes dyrets intelligens kun at have været yderst nødtørftigt udstyret, thi hjernerummet stiller sig næsten endnu ugunstigere end hos stego-

saurierne, som udenfor denne art var bekjendt som de dyr, der havde de mindste hjerner af alle hvirveldyr.

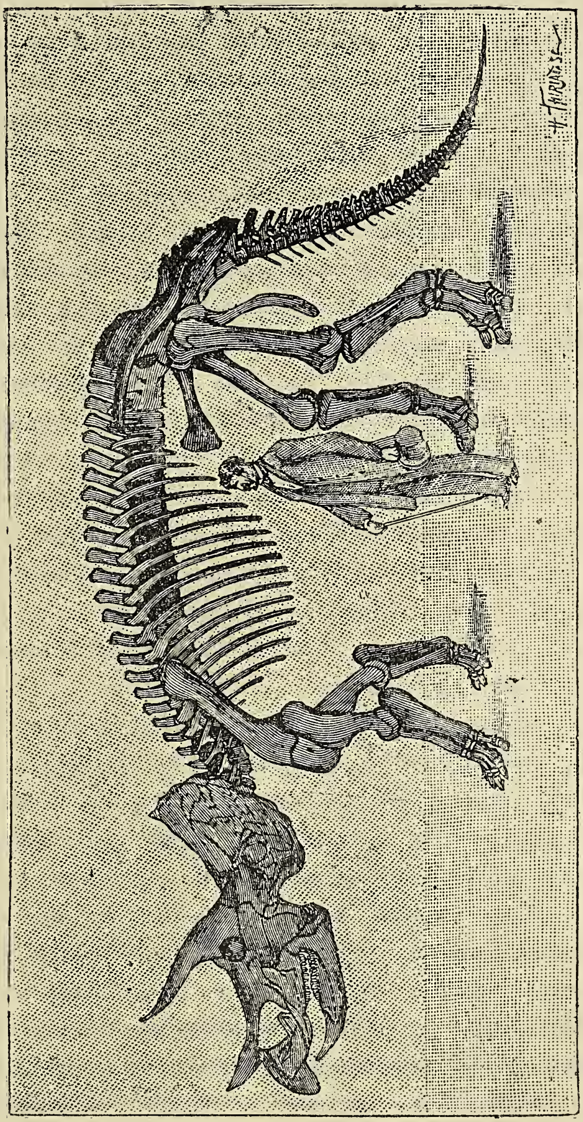


Fig. 3. *Triceratops flabellatus.*

Disse dyrs egentlige modstandere har vi at søge blandt deres nære slegtninge, en kjødædende afdeling af dinosaurierne, som man pleier at betegne ved navnet *theropoda.* Da alt i naturen beror paa

virkning og modvirkning, saa har henimod slutningen af sekundærtiden disse dyr naaet en lignende maalestok som dinosaurierne, der skulde blive deres bytte. Allerede i aaret 1824 havde Buckland beskrevet et kjæmpemæssigt europæisk eksemplar af denne gruppe, den saakaldte *megalosaurus*, men man kjendte kun nogle høist ufuldkomne levninger af denne og nogle beslegtede arter; og det var derfor vanskeligt at danne sig nogen forestilling om dyrets organisme i dets helhed. Ogsaa her har de amerikanske forskninger, navnlig i de førnævnte *atlantosaurus*-lag, leveret rigeligt materiale, og der er ogsaa fundet fuldstændige skeletter af de herhen hørende arter. Vi kan foreløbig ikke levere nogen afbildninger af disse, og skal derfor indskrænke os til at nævne nogle særlig merkelige former. Bedst kjendt er den fra Colorado stammende næsehornsaurier (*cerotosaurus nasicornis)*, et 6 m. langt dyr, et fælt uhyre med kolossalt krokodillegab, udstyret med 66 store, skarpe kegletænder og et tykt, økseformet horn paa næsen, hvad der, som før omtalt, er noget ganske enestaaende hos rovdyr. Mens fortænderre baade oppe og nede er smaa, er hjørnetænderne som store dolke og giver gabet et meget truende udseende; men gebisset kan dog ikke i fuldendt form maale sig med de nulevende rovpattedyrs. Øiet var beskyttet ved en fra pandebenet fremspringende knokkel, som dækkede øienhulingen; næseborene befandt sig paa forsiden af snuden.

Som hos den dobbelt saa store *allosaurus fragilis* og sandsynligvis hos alle herhen hørende rovdyr var forbenene meget kortere end bagbenene, men til gjengjæld bevæbnede med kløir, saa man maa tro, at de har grebet og fortæret sit bytte siddende. Sæde- og skambenene er ved sine fritstaaende ender sammenvoksede og danner som hos alle theropoder et nedentil udvidet sædeben i form af en Y. Paa mange plader i Trias-sandstenene i Connecticutdalen, der har ydet saamange spor af de fugleføddede dinosaurier, mente Marsh ogsaa at finde merker efter disse dyr, der sad som afrettede puddelhunde og ventede paa sit bytte. Ganske usædvanlig er hvirvlernes og bækkenets form; i det sidste er ligesom hos fuglene alle ellers skilte knokler sammenvoksede til en sammenhængende dannelse, noget, som vistnok er enestaaende i dinosauriernes gruppe trods dens lighed med fuglene forøvrigt. Hjernen var hos disse dyr betydelig mere udviklet og intelligensen derfor vel ogsaa meget større end hos de planteædende arter.

Usædvanlig er hos næsehornsaurieren endvidere den ved hjerneskallens basis begyndende bedækning af ryggen med store hudknokkelplader.

Blandt de smaa kjødædende dinosaurier, der maatte lade sig nøie med at fange mindre amfibier, reptiler og pattedyr, finder vi paafaldende fuglelignende skikkelser, saaledes den fra kun et eneste, men vel bevaret eksemplar (i Münchener-samlingen) kjendte *campsognathus longipes,* der lignede en liden fjederløs pingvin med tænder og lang firbenhale, eller *coclurus fragilis,* [illegible] ed hensyn til hule og luftfyldte knokler, hvis vægger ikke var tykkere end tykt karton, overgik alle nulevende fugle. Man kan neppe unddrage sig den tanke, at de ældste fugle maa være fremgaaet af disse dyreklasser, som er dem saa nøiagtig lige i gang og i bygningen af bækken og fødder. Man søger vistnok nu at forkare dette bare som et saakaldet konvergensfænomen, opstaaet af den for begge grupper fælles eiendommelighed, at baglemmerne uddannes som de eneste støtter for legemet, men ogsaa tilbøieligheden til udhulingen af knoklerne og saa meget andet tyder paa et nærmere slegtskab.

Denne dinosauriernes usædvanlige formrige stamme, og deres herredømme, der, som det synes, strakte sig over hele jorden, maa imidlertid have fundet en forholdsvis hurtig undergang. De synes ved udgangen af kridttiden, da de kjæmpemæssigste former levede, at være udryddet af de levendes tal som med et slag. Naturligvis har ikke deres undergang gaaet saa pludselig for sig i naturen, som det nu ser ud for os; men den fuldstændige forsvinden er dog paafaldende, da de dalevende pattedyr ingenlunde var saa kraftig udviklede, at man kan antage, at de uden videre skulde have kunnet fordrive disse bestier. Naar de har beseiret dem, maa det have været ved den høiere intelligens og for rovdyrenes vedkommende vistnok ved at bortjage deres bytte, da de ikke paa langt nær havde kræfter til at angribe dem direkte.

Men snart voksede pattedyrene op til den nye æras herrer, og allerede i den mellemste eocæn-tid var Nordamerika tumleplads for kjæmpedyr, der for størstedelen tilhørte fuldstændig uddøde slegter. Paa skræk- og tordenfirbenene (dinosaurier og brontausaurier) var der fulgt skræk- og torden p a t t e d y r (dinocerater og brontotherider), dyr, som for det meste staar vore elefanter og næshorn nær, men som overgik dem baade i størrelse og i vidunderlige horndannelser paa hovedet. Levninger af dem findes ogsaa mest i de vestlige amerikanske stater

(Dakota, Nebraska, Wyoming), i de meget maleriske, men ufrugtbare egne, som de franske indvandrere kaldte de „daarlige lande“ *(mauvaises terres),* og som heder saa endnu den dag idag. Jordbunden her er dannet ved afleiringer af mægtige ferskvandssøer, ved hvis bredder disse pattedyr græssede, saaledes at deres lig hyppig gled ud i mudderen ved stranden. Men disse søer maa have bestaaet gjennem meget lange tidsrum; thi deres afleiringer danner horisontale lag af flere tusen meters dybde. Men da de er af yngre dato og derfor ikke er blevet meget faste, saa har regnskyl og vandløb indgravet en labyrint af frygtelig dybe slukter, fra hvilke de gjenstaaende piller reiser sig som gothiske kjæmpekathedraler og borger, som obelisker og pyramider.

Fra murene og væggene i disse steile slukter kan man da ofte se ben af forhistoriske dyr stikke frem paa 5—6 steder i nærheden af hverandre. Leidy, Cope og fremfor alt Marsh, hvis første fører i disse labyrinter var den bekjendte Buffalo Bill, har herfra bortkjørt mægtige læs med knokler af forhistoriske dyr, der er samlede paa overfladen. Navnlig har man fundet meget i omegnen af Fort Bridyer, en 2 200 meter over havfladen liggende militærstation paa en høislette i det sydvestlige Wyoming, som omsluttes af Uintah-, Wahsatch- og Wind-River-bjergene. Her fandt man levningerne af dinoceratiderne, mægtige, elefantagtige dyr med store, dolkagtig fremtrædende tænder og tre par horn paa den enormt store hjerneskal. De to største horn staar paa panden, to meget anseelige i midten af ansigtet og to midt paa de forreste næseben, alle seks smukt parvis arrangerede, to og to ved siden af hinanden. Man ved ikke, hvor man skal anbringe disse dyr. De havde dinosauriernes smaa hjerne og kolossale rustning, elefanternes mægtige krop, dernæst ogsaa næsehornenes kjendetegn, var drøvtyggere, men minder med sine lange hjørnetænder ogsaa om rovdyr. De modsiger Cuviers lære, om at naturen ikke forener hverken spaltede fødder eller horn med rovtænder, og ligeledes det smukke digt, som du Bois-Reymond hvert aar tidligere foredrog paa sine forelæsninger, og hvori en naturforsker beviser djævelen, som vil spise ham, af hans spaltede hov og horn, at han er en drøvtygger, som værsaagod faar lade sig nøie med hø.

Skjønt disse skrækhorndyr forekom i flere arter *(dinoceras, tinoceras, uintatherium* o. s. v.) og maa have været temmelig talrige, havde de dog en forholdsvis kort herskertid; thi allerede i miocæntiden var

de fuldsændig uddøde. I deres sted kom som beherskere af disse bestier brontotheriderne eller tordendyrene, som overtraf dem, om ikke i størrelse, saa dog i bygningens plumphed. De manglede dinoceraternes lange hjørnetænder og istedetfor seks horn bar de kun to, sterkt divergerende og saavidt man kan slutte efter knokkeltapperne, meget anseelige, staaende i nærheden af øinene; hjerneskallen var 0.9 m. lang. Hele skelettet, bygningen af de firetaaede forben og de tretaaede bagben, minder mest om næshornene, dog var de betydelig større og forskjellig i kraniumsdannelse og tandbygning, saavelsom ved hornene; den høie af lange, tykke torntappe støttede ryg øgede deres plumpe udseende. Man har skilt mellem et helt antal herhenhørende arter, *brontotherium, titanoterium, brontops* (se fig. 4) *megacerops, dichodon* og andre, som allesammen stammer fra de miocæne lag i Dakota, Wyoming, Nebraska og Colorado i det østlige af Klippebjergene og navnlig adskiller sig ved horntappenes skikkelse og retning. Ogsaa disse kjæmpeslegter sluknede ud i den samme jordperiode, i hvilken de først var optraadte (miocæn), og kun en liden slegtning, *calicotherium*, som først optræder i yngre miocænlag, synes at have overlevet dem. Dette yngste og mindste medlem af slegten er ogsaa bleven iagttaget i Kina, Indien, Grækenland, Tyskland og Frankrige; den synes sammen med andre amerikanske hovdyr til sin udvandring at have benyttet den landbro, som i norden maa have bestaaet mellem de to kontinenter i miocæntiden, hvad der ogsaa bevises ved mange andre dyregeografiske kjendsgjerninger.

Det havde imidlertid heller ikke manglet den gamle verden paa kjæmpeskikkelser. Mens de europæiske dinosaurier kun lidet stod tilbage for de amerikanske i størrelse, saa overgaar paa den anden side den gamle verdens elefantagtige tykhuder de amerikanske. *Dinotherium giganteum* fra Attikas miocæn, om hvilken man vistnok ikke ved, om det var en paa landjorden levende elefant eller et amfibium af levemaade som flodhesten, havde skinneben af 0.94 m.s længde, og Gaudry beregner for hele dyret en høide af 5.4 m., saa at tre høie mænd (hver paa 1.8 m.) maatte stige op paa hverandres hoveder for at naa høiden af *dinotheriums* isse. Efter den fulgte *elephas antiquus* fra kvartærlagene om Paris og dernæst *elephas meridionalis* fra miocænlagene ved Durfort. Det sidste skelet, som er opstillet i Parisermuseet, maaler i høiden 4.22 m., mens skinnebenet er 0.8 m.

langt. Først derefter kommer den berømte mastodont *(mastodon americanus)* i de amerikanske kvartærlag. Den med en langhaaret brun

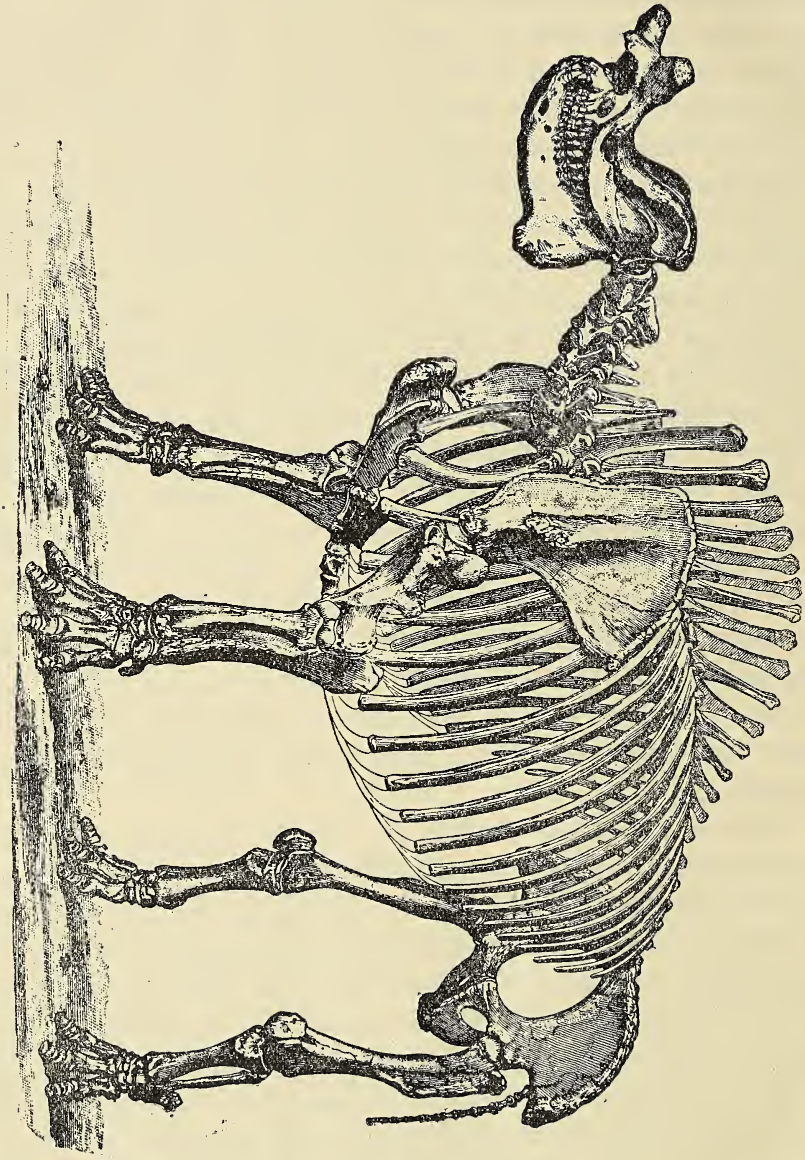


Fig. 4. *Brontops robustus.* ($^1/_{24}$ af nat. st.)

pels bedækkede mammut *(elephas primigenius)* fra istiden var ikke større end de nulevende elefanter. Det i Petersburgermuseet opstillede skelet maaler 3.42 m. til issen. Vi faar altsaa en skridtvis

indtraadt aftagen i snabeldyrenes størrelse og erkjender deraf, at ogsaa de havde overskredet høidepunktet i sin udvikling, før de blev udsat for menneskenes rovjagt, der i en overskuelig fremtid ganske vil udrydde den. Kun hvalen hævder endnu sin kjæmperang, men ogsaa den trues af undergang, og da vil kun bøger og museer kunne fortælle om de kjæmpeskikkelser, som engang har befolket jorden.

Kemotaxi.

Naar man under mikroskopet iagttager et af de encellede væsener, en amøbe f. eks., kan man vanskelig værge sig mod den tanke, at der i dens bevægelser og adfærd er et sjæleligt moment, idet den ikke opfører sig ens overfor alle de ting, den kommer i berørelse med. Somme ting sluger den og beholder inde i sin krop, andre ting sluger den ogsaa, men støder dem straks ud igjen, og endelig er der ting, som den slet ikke sluger.

I 1884 beskrev den tyske botaniker Pfeffer de forsøg, han havde gjort med forplantningscellerne hos bregner og mosser, de saakaldte spermatozoider. Han fyldte et ganske tyndt lidet glasrør med sukkeropløsning f. eks. smeltede det til i den ene ende og bragte det ind i en vanddraabe, der indeholdt spermatozoider. Det viste sig da, at disse allestedsfra søgte hen mod og ind i glasrøret, og han søgte videre at fastslaa, hvor stor den mindste forøgelse af sukkerdosis var, som spermatozoiderne var istand til at opdage eller reagere mod. Han fandt da, at deres følsomhed afhang af, hvor sterk en tidligere incitation havde været. Havde de saaledes været inciteret meget sterkt engang, saa tabte de i følsomhed ved det næste forsøg, akurat som det gaar vore øine, naar de har seet paa et sterkt lys, idet de da taber i ømfindtlighed for lysindtryk, hvad vi for disses vedkommende kalder for et psyko-fysisk fænomen. Og der er neppe nogen grund til at give fænomenet et andet navn, fordi om det optræer hos de laveste væsener, dem vi dog almindeligvis ikke vil tildele nogen psyke eller sjæl. Eller omvendt maa vi kanske antage, at der hos os ikke er noget psykisk i fænomenet, ligesaalidt som hos de encellede væsener. Man har hos disse sidste kaldt det for kemotaxi; kemisk følsomhed kunde man oversætte det med. Det har nemlig vist sig,

at disse encellede væsener frastødes af og flyr visse substantser, mens de tillokkes af andre. Fornemmelig er dette forhold studeret af russeren Metchnikoff baade hos de lavere dyr og hos høiere dyr og mennesker under sygdomme. Han har fundet, at de celler hos de lavere dyr, der optager og fordøier næringen, ikke uden forskjel optager alt, hvad der bydes dem. De gjør et udvalg. Videre har han fundet, at hos de høiere dyr de hvide blodlegemer, der af udseende og i sin adfærd fuldt ud svarer til amøber, opsøger og sluger de mikrober, der kan frembringe sygdom hos dyrene og dette paa grund af dens kemotaktiske evne. Herved kan det ofte lykkes for disse hvide blodlegemer at hindre sygdommen, ofte derimod formaar nok blodlegemerne at sluge mikroberne, men ikke at fordøie dem, og stundom har blodlegemerne saa liden kemotaktisk evne, at de slet ikke sluger mikroberne. Nu ser det imidlertid ud til, at man paa kunstig maade kan øge deres kemotaktiske egenskaber og paa den maade beskytte dyrene mod visse sygdomme ved vakcination.

Det vil sees heraf, at kemotaxien hos cellerne hos de høiere dyr og hos de encellede væsener baade er af stor filosofisk interesse med hensyn til forklaring og opfattelse af mange af de fænomener, vi kalder sjælelige, og at de kan faa en stor praktisk saavel som videnskabelig betydning med hensyn paa vore smitsomme sygdomme.

I betragtning af, at fænomenet først har været studeret i det sidste tiaar, kan man foreløbigt ikke vente større resultater, men de hidtidige undersøgelser lover meget.

G. A. Hansen.

Om materien.[1]

Fysikeren hjælper sig med største lethed ud af alle de vanskeligheder, som definitionen af begrebet „materie“ forvolder filosofen, idet han siger: Alt, hvad vi kan se eller føle, alt det, som paa grund af den bevægelse eller varme eller elektricitet, det har, eller det lys eller den lyd, det udsender, paavirker en eller flere af vore sanser og derved gjør sig merkbart for os — alt det kalder vi materie. Det er altsaa alt, hvad vi efter vor sprogbrug kalder det legemlige eller stoflige.

---

[1]) Af Dr. Gotlieb Adler i „Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlichen Kenntnisse in Wien.“

Selv om vi gaar tilbage til de ældste tider, vil vi kunne paapege, hvorledes materiens gaade i høieste grad har beskjæftiget den menneskelige tænkning. Det første spørgsmaal, vi finder reist hos Grækerne, er spørgsmaalet om urstoffet eller ogsaa om de grundstoffer eller elementer, af hvilke al materie er sammensat. Mens Thales pegte paa vandet og Heraklit paa ilden som dette grundstof, har Empedokles omkring aar 400 f. Kr. først fremsat læren om de fire elementer: ild, vand, luft og jord, af hvilke al materie skulde være sammensat. Denne anskuelse, som Aristoteles med faa forandringer gjorde til sin, var, ligesom den aristoteliske filosofi, herskende gjennem hele middelalderen, og vi finder, at endog Galilei var smittet af den.

Gaar vi tilbage til, hvad der erfaringsmæssig kan ligge til grund for denne hypothese, finder vi det i det fænomen, som paa det mest iøinefaldende træder os imøde ved vandet, det nemlig, at materien, alt eftersom der tilføres den eller berøves den varme — begreberne varme og ild var endnu ved udgangen af forrige aarhundrede ofte benyttet som ensbetydende — snart træder os imøde fast som jorden, snart flydende som vandet, snart gasformig som luften, eller som Galilei udtrykker det: Naar ildstoffet fylder porerne, kan dette ikke give mere fasthed til legemet, som derfor smelter; forlader derimod ilden legemet, saa driver naturen, som følge af dens rædsel for det tomme rum, delene til hinanden, og legemet bliver fast.

Vi ved nu, at det med vore dages tekniske hjælpemidler er muligt at bringe alle legemer, paa en eneste undtagelse nær, kullet, til at smelte og endog til at fordampe. Vi ved ogsaa, at det nu er muligt ved anvendelse af meget høit tryk og meget sterk afkjøling at bringe alle gasarter uden undtagelse til at blive flydende ja endog faste legemer. Som bekjendt lykkedes det professor Wroblewski i Krakau at fremkalde denne forandring i aggregattilstand hos de to gasarter, som sammensætter den atmosfæriske luft, surstoffet og kvælstoffet. Men samtidig lærer kemien os, at denne forandring, ved hvilken en gasart bliver flydende eller fast, ikke er en forandring af gasartens væsen, hverken af dens kemiske sammensætning eller af dens kemiske forhold til andre legemer. For den moderne fysiker har forskjellen mellem fast, flydende og gasformig tilstand forlængst ophørt at være nogen elementær forskjel; dertil er de overgange, som fra den ene tilstand fører over til den anden, for mange og for gradvise.

Dersom jeg skulde fremhæve en af den lange række slaaende kjendsgjerninger paa dette omraade, turde jeg nævne denne: Professor Thomson i Glasgow har i en kjelder, hvis temperatur aar ud og aar ind holder sig uforandret, hængt op en metaltraad og til enden af denne fæstet en vegt. Som bekjendt bevirker ophængningen af en vegt efter en traad en forlængelse af traaden; men spørgsmaalet er, om denne forlængelse sker engang for alle eller om vegten stadig bevirker en forlængelse, et spørgsmaal som kun tiden kan afgjøre. Nævnte traad har nu været ophængt 30—40 aar og i denne tid stadig været gjenstand for iagttagelse. Den forlænger sig endnu stadigt under paavirkning af den i dens ene ende anbragte vegt. Det, som her sker med traaden, har stor lighed med det, som sker med en draabe honning, som man lader hænge ud over randen paa en ske. Akkurat som denne spinder sig til en traad, som stadig bliver længere og med det samme finere, saaledes ogsaa med denne metaltraad: den flyder ud under den stadige paavirkning af en paa den virkende, trækkende kraft.

Som et andet eksempel kunde vi anføre følgende: Som bekjendt befinder en isbræ sig i en stadig om end langsom bevægelse nedad mod dalen, men ikke paa samme maade som en sten, som ruller nedad en bjergskraaning, saaledes at alle dens dele bevæger sig lige hastigt. Har man rammet ned i en isbræ en række pæler, som staar i lige linje, saa viser det sig, at den midterste pæl bevæger sig hurtigst nedad mod dalen, mens de ved bræens rand gaar langsommere. Uagtet altsaa bræen bestaar af en fast masse, flyder den dog ned mod dalen aldeles som en flod, som jo ogsaa har størst strømhastighed i midten, mindst langs bredderne. Jeg vilde herved kun paavise, at den forskjel, som har ført til læren om de fire elementer, ikke mere kan opretholdes paa fysikens nuværende standpunkt, da den kun har fæstet sig ved materiens ydre fremtrædelsesformer. Vil vi overhovedet vide noget væsentligt om materien, da maa vi slaa ind paa den vei, som allerede Leonardo da Vinci har anvist naturvidenskaben, naar han siger: „Der gives ingen vished i naturvidenskaben, som ikke i en vis forstand afhænger af mathematiken" med andre ord: vi kan først da komme til en væsentlig viden om materien, naar det er muligt at udtrykke ved tal de erfaringsmæssige kjendsgjerninger, vi har om den. Paa hvilken maade er vi nu istand til at bestemme stofmængden? Svaret lyder: ved vegten. Fra den stund af, at

Newton havde paavist, at al materie har tyngde, og at den er saa meget tungere, jo mere der er af den, har den erkjendelse, at vi kan bestemme stofmængden ved vegtens hjælp vundet i fasthed. Naar vi nu kjøber et gram kinin, eller kaffe og sukker efter kgr., saa ledes vi altid af overbevisningen om, at vi altid faar den samme mængde af det forlangte stof, naar vi forlanger den samme vegtsmængde af det. Og husmoderen ved, at hun er sikrere paa at faa samme mængde kul, naar hun bestiller disse efter vegt, end naar hun bestiller dem efter maal.

Da det nu var fastslaaet, at stofmængden kunde bestemmes ved hjælp af vegten, kunde man ogsaa afgjøre et spørgsmaal, som væsentlig angaar stoffet, dette nemlig: kan stoffet eller materien nogensinde ødelægges. Saaledes har Lavoisier forfulgt materien gjennem alle de mangfoldige forandringer, ved hvilke den, som f. eks. ved opløsninger og kemiske forbindelser, ganske kan unddrage sig vore sanser, og særlig har han undersøgt forbrændingen. Han veiede ikke alene det, som blev tilbage af det forbrændte stof, dette var selvfølgelig lettere end det brændte legeme, men han opsamlede ogsaa omhyggeligt røgen og de gasformige forbrændingsprodukter og veiede dem. Ved denne fremgangsmaade lykkedes det ham at paavise, at asken og de flygtige forbrændingsprodukter tilsammen veier endog mere end den forbrændte stofmængde, nemlig saa meget mere som vegten af det under forbrændingen optagne surstof. Han kunde da udtale den fundamentalsats, som indeholder et af de første punkter af vor viden om materien, at materien ikke kan gaa tilgrunde, med andre ord, at stofmængden i verden er uforanderlig. Men materien har endnu en anden væsentlig egenskab og det er, at al materie er bærer af et vist arbeidsforraad, og at omvendt al den arbeidsevne, som forefindes i verden, er bundet til materien. Det spørgsmaal, som her træder os imøde, er dette: I hvilken form er arbeidsmængden eller energien bundet til materien?

Aristoteles siger i 20de kapitel af sin mekanik, at det er yderst merkeligt, at en meget tungt belastet øks ikke formaar at trænge ind i en træblok, mens det er uforholdsmæssig lettere at kløve et træstykke ved hjælp af en øks, som er sat i bevægelse, selv om denne bevægelse er temmelig langsom. Tydeligere taler Leonardo da Vinci om den magt ethvert i bevægelse værende legeme besidder i bevægelsens retning, saaledes at det ved denne synes istand til

at udføre arbeide. Efter Leibnitz, som først erkjendte lovene for denne arbeidsevne, kalder vi den arbeidsevne, materien i bevægelse har, levende kraft.

Et af de mest iøinefaldende eksempler paa levende kraft har vi i Mannlichergeværets kugle. Kuglen veier ikke mere end 15 gram og kan ved sin egen vegt neppe trænge sig ned gjennem halvsmeltet smør. Men faar kuglen den hastighed, som meddeles den af det nye gevær — 600 m. i 1ste sekund — har den faaet en levende kraft, som sætter den istand til at slaa 80 ctm. dybt ind i den haardeste furuved, at trænge igjennem en 90 ctm. tyk houg af sand og at slaa igjennem en almindelig teglstensmur med saa stor kraft, at den kan saare dødeligt den mand, som har søgt dækning bag muren.

Saa bliver spørgsmaalet: hvoraf er denne levende krafts størrelse afhængig? Et afhængighedsforhold var allerede erkjendt af Galilei, og dette vil staa klart for alle, naar de tænker sig en og samme hastighed meddelt engang en geværkugle og en anden gang en kanonkugle. Det lyder meget sandsynligt, naar det heder, at kanonkuglens levende kraft er saamange gange større end geværkuglens som dens masse er større end geværkuglens.

Vanskeligere var det at bestemme den levende krafts afhængighed af hurtighedsgraden. Striden herom, som i en hel aarrække havde optaget fysikerne, afgjordes endelig til gunst for Leibnitz, som havde paastaaet, at den levende kraft voksede som hastighedernes kvadrattal. Saaledes havde, for at nævne et eksempel, det tidligere benyttede Werndlgeværs kugler en vegt af 24 gram og en begyndelseshastighed af 400 m.; alligevel er den levende kraft hos Mannlichergeværets kugle, som kun veier 15 gr., beregnet pr. $cm.^2$ af tversnittet, mere end dobbelt saa stor som Werndlgeværets. Endnu et eksempel paa hvorledes den levende kraft tiltager meget hurtigere ved voksende hastighed end denne selv maa anføres: den vældige levende kraft, som en fjeldbæks eller et vandfalds forholdsvis ringe, men i rask bevægelse værende vandmængde har, sammenlignet med den forholdsvis ubetydelige levende kraft hos en langsomt rindende flods store vandmasse.

Men materien kan endnu i en anden form være bærer af energi. Lad os tænke os en kugle, som er skudt lodret opad af et salongevær. Den vil bevæge sig opad, men med stedse aftagende hastighed, fordi der uafbrudt er noget, jordens tiltrækningskraft nemlig, som formindsker kuglens hastighed. Har kuglen naaet en bestemt høide — 100 m. f. eks. — har den ingen hastighed, og enhver, som be-

fandt sig i denne høide, vilde uden fare kunne opfange kuglen i sin haand. Da kuglen nemlig ikke har nogen hastighed, har den heller ingen gjennemslagskraft, og kuglen adskiller sig da i ingen henseende fra en nede ved jordens overflade værende kugle — tilsyneladende. Og dog vilde enhver, som befandt sig lige under denne kugle føle sig uhyggelig tilmode; thi han ved; at kuglen kan falde ned og, derved at den falder, sluttelig opnaa den samme hurtighed som den, med hvilken den forlod geværmundingen, den samme hurtighed, som havde gjort dens opadstigende bevægelse mulig. Kuglen har altsaa netop derved, at den befinder sig i en vis høide over jordens overflade, en vis arbeidsevne, som vi naarsomhelst igjen formaar at omsætte i levende kraft. Vi kalder denne arbeidsevne, som materien har i sig ifølge sin stilling, stillingens energi.

Men materien formaar endnu paa en tredie maade at være bærer af energi og ogsaa paa denne maa vi hente eksemplet fra vor kugle. Lad os tænke os, at kuglen virkelig falder fra sin 100 m.s høide, saa vil den faa større og større fart, jo længere ned den kommer og dermed ogsaa større og større levende kraft. Slaar den nu mod en granitplade, fladtrykkes den, og bliver liggende uden bevægelse. For en overfladisk betragtning vil det da se ud som om kuglens hele levende kraft med et var gaaet tabt. Berører vi imidlertid kuglen med et Thermometer, vil vi finde, at dens temperatur er steget omtrent 10^0 C. Giver vi kuglen større hastighed, afskyder vi f. eks. et Mannlichergeværs kugle mod en staalplade, fladtrykkes den og under den levende krafts tilsyneladende forsvinden stiger temperaturen saa sterkt, at kuglen smelter, hvad der svarer til en stigen af temperaturen paa omtrent 325^0 C.

Den erfaring, at der, saa ofte den levende kraft, som viser sig ved materiens bevægelse, forsvinder, altid og under alle forhold udvikler sig en og samme tilsvarende varmemængde, at der altsaa ved dobbelt saa stor levende krafts forsvinden frembringes den dobbelte mængde varme o. s. v., er først udtrykt som fysikalsk lov af Julius Robert Magne, og lovens rigtighed er godtgjort ved talrige forsøg af Joule. Idet først Helmholz og efter ham andre forskere for alle fremtrædelsesformer af materiens energi har bestemt, baade ved beregning og forsøg, i hvilken udstrækning den ved disse fremtrædelsesformer forsvindende levende kraft omsætter sig i varme, kunde man naa til den anden hovedsætning i vor viden om materiens væsen. Denne sætning kan udtrykkes saaledes: Under alle de vekslende

former, under hvilke materiens energi kan fremtræde, bliver selvemængden af energi altid den samme. Summen af de til materien knyttede forraad af energi er uforanderlig som stofmængden selv. Dette er læren om energiens vedligeholdelse.

Disse to sætninger danner vor fysikalske viden om materien. Vi vil nu forlade omraadet for vor viden for at gjøre et lidet streiftog ind paa de fysikalske hypothesers felt, og vil da først ganske kort omtale den hypothese, fysikerne har dannet sig om den maade, paa hvilken materien indeholder varme.

Fysikerne nærer den anskuelse, at ogsaa varmen er en levende kraft, at den altsaa bestaar i en bevægelse; men denne er ikke en synlig bevægelse af legemet som helhed, men en bevægelse af dens mindste, udelbare smaadele, molekylerne. Men det eiendommelige for denne bevægelse, som danner varmen, skal være en uregelmæssig, regelløs og uordnet bevægelse af molekylerne paa en saadan maade, at de enkelte molekylers levende kraft søger at trække legemets dele længere og længere fra hinanden, og som følge deraf udvider legemet sig ved opvarmning. Endelig kan det komme dertil, at den levende kraft, med hvilken molekylerne søger at komme bort fra ligevegtsstillingen, holder ligevegt med den kraft, med hvilken nabomolekylerne søger at holde dem fast. Vi vil da indse, at der kun vilde kræves et lidet arbeide for at sønderdele et legeme, vi vil ved denne temperatur have et flydende eller smeltet legeme. Forøger vi legemets temperatur endnu mere, øges herved molekylernes levende kraft i den grad, at de river sig fuldstændigt løs fra sine nabomolekyler og farer ud i rummet — i rette linjer saa længe de ikke træffer paa nogen modstand. Legemet fordamper da, og molekylerne befinder sig i gasformig tilstand.

Fysikeren forestiller sig en gas paa følgende maade: Lad os tænke os, at vi har et tomt, af faste vægge begrændset rum paa en liters rumindhold. Lad os videre tænke os, at vi midt i dette rum har en stor mængde, flere billioner molekyler, som holdes sammen med stor kraft, men at saa denne kraft pludselig borttages, og molekylerne overlades til sig selv — molekylerne vil da vige fra hinanden, støde mod karrets vægge, kastes tilbage fra disse og flyve om hinanden i sik-sak. Samtlige molekyler vil aabne et bombardement paa karrets vægge og søge at sprænge dem. Stødene er altfor talrige og følger saa hurtigt efter hinanden, at det vilde være en umulighed at iagttage et enkelt stød. Vi merker kun den samlede virkning af alle

stød i det tryk, som gasen udøver mod karrets vægge. Anbringes det dobbelte antal molekyler i rummet, fordobles stødenes antal, med andre ord, trykket vokser med gasens tæthed (Mariottes lov). Forøges gasens temperatur, forøges altsaa ogsaa de enkelte molekylers levende kraft og dermed intensiteten af deres stød. Gasens tryk mod karrets vægge stiger altsaa med stigende temperatur. Idet man, gaaende ud fra denne hypothese om gasarternes molekylære sammensætning, ved beregning har draget slutninger af det mest forskjellige slags og har formaaet at paavise disse slutningers rigtighed eksperimentelt, har denne anskuelse af gasarternes konstitution og den maade, paa hvilken varmen er tilstede hos dem, vundet overordentligt i sandsynlighed for fysikeren.

Vi maa, for at undgaa misforstaaelse, komme tilbage til et allerede omhandlet punkt. Vi forsøgte ved eksemplet om kuglen at faa klarhed over principet for energiens vedligeholdelse. Vi sagde, at kuglen, som den ene gang befandt sig i 100 m.s høide og den anden gang, da den faldt ned fra denne høide, indeholdt en synlig levende kraft i sin bevægelse som et hele, og som endelig, da den blev roligliggende som fladtrykt, istedetfor den tilsyneladende tabte levende kraft havde faaet varme, i alle disse tre tilfælde havde samme mængde energi i sig. Nu kunde man spørge: Ja, naar nu dette forholder sig saaledes, hvorfor er det da ikke muligt at tvinge denne opvarmning, som kuglen har faaet, til atter at omsætte sig til den samme levende kraft, fra hvilken den har sit udspring, altsaa tvinge varmen til at bringe den fladtrykte kugle til atter at stige op? Er det ikke muligt, og hvorfor ikke, at omsætte den form af energi, som yttrer sig som varme i en synlig levende kraft? Lad os, for at komme til klarhed i dette problem, drage en liden sammenligning. Lad os tænke os, at en mand, som eiede en million kroner, fik det indfald at laane ud sin million til 100 000 personer, som han slet ikke kjendte og af hvilke han ikke fordrede noget gjældsbevis, 10 kroner til hver. Det er da indlysende, at millionen dog, selv efter denne fordeling, er tilstede. Men tidligere, da den var i den enkelte besidders haand og stedse kunde anvendes til bestemte formaal, som kun var afhængig af den enes vilje, var denne kapital aabenbart mere iøinefaldende for os end i sin nye fordelingsform, i hvilken den i smaabeløb befandt sig paa 100 000 hænder, som desuden kunde anvende den efter eget godtykke, ja man vilde vel, efter daglig talebrug, tale om, at millionen var forsvundet. Lad os saa tænke os, at det en dag faldt denne

millionær ind at ønske, at han havde sin million tilbage igjen, og at han, da han ikke kjender skyldnerne personligt, lader rykke ind en annonce, at de, til hvem han har laant sin million i tikronevis, maa betale disse tilbage — vi ser da, at dette problem er ulige vanskeligere end det første, som paa en vis maade har løst sig af sig selv. Saaledes er det ogsaa med vor kugle. Den kugle, som faldt ned fra de 100 m.s høide, havde i sin synlige bevægelse en vis levende kraft, som var iøinefaldende, fordi alle molekyler bevægede sig i en og samme bestemte retning. Den kugle, som efter faldet ligger uden bevægelse, men som er blevet varmere, har nøiagtig samme levende kraft i sig som tidligere, og den eneste forskjel er, at de enkelte molekyler nu hvert for sig besidder denne levende kraft paa sin eiendommelige maade. Vor fordring, at molekylerne alle skulde forene sin levende kraft i en eneste bestemt retning, saaledes at kuglen igjen skulde bevæge sig opad som et hele, er da omtrent den samme som millionærens forlangende om, at hvert enkelt udlaant beløb atter skulde samle sig til et hele.

I virkeligheden har vi dog midler til at omsætte molekylernes uordnede bevægelse, varmen, i ordnet bevægelse, synlig levende kraft. Dampmaskinen er f. eks. et saadant middel. Efter den i det foregaaende givne forklaring af den forestilling, fysikerne har om varmens væsen, maa vi da forestille os den maade, paa hvilken dampmaskinen omsætter varme i arbeide omtrent saaledes: Dampkjedelens vand opvarmes, og derved faar efterhaanden de enkelte vandmolekyler saa stor levende kraft, at de river sig løs fra sine nabomolekyler og gaar bort som dampmolekyler. Lad os nu tænke os, at dampen ledes ind i en anden kjedel, i hvilken dens temperatur bringes til at stige end mere, eller hvor den, som det tekniske udtryk lyder, overhedes, saa vil selvfølgelig de enkelte dampmolekylers hastighed blive end større. Tænker vi os nu, at disse dampmolekyler med den overordentlig store hastighed slippes ind i dampmaskinens cylinders nedre del, saa vil de fare mod cylinderens vægge og mod det opad bevægelige stempel, som spærrer for cylinderen. De vil da støde stemplet opad. Dersom vi nu indretter os saaledes, at molekylerne i det øieblik, i hvilket stemplet har naaet sin høieste stilling, slippes ind paa oversiden af dette, vil de støde stemplet nedad. Man kan altsaa bevirke, at de enkelte molekylers uordnede, forvirrede og regelløse bevægelse, varmen, forvandles til en ordnet og synlig bevægelse nemlig stemplets

op- og nedadgaaende bevægelse. Denne bevægelse kan da overføres til et svinghjul og fra dette igjen til de forskjellige maskindele. Vi kan altsaa omsætte uordnet levende kraft, varme, i arbeide; men hvad vi aldrig vil kunne opnaa, er at tvinge dampmolekylerne til helt og holdent at afgive sin levende kraft til dampmaskinens stempel, at hindre dem i, hvad de netop ifølge sin uordnede bevægelse maa gjøre, ogsaa at slaa an mod dampcylinderens sidevægge. Naar vi ikke formaar at omsætte varmen helt og holdent til synlig levende kraft, da kommer dette af ufuldkommenheden hos vore maskiner, som ikke er saa fine, at de formaar at faa tag i de enkelte molekyler og tvinge hvert enkelt af dem til at omdanne sin hele levende kraft til ordnet bevægelse. Da endvidere ved alle vore maskiner uden undtagelse endel af den ordnede bevægelse atter, paa grund af den uundgaaelige friktion af maskinens dele mod hinanden, gaar over til varme, en varme, som vi ikke er istand til atter at omsætte i levende kraft, indser vi umuligheden af at faa istand et perpetuum mobile.

Med hensyn til den grad, i hvilken varme kan omsættes i arbeide, kan eksempelvis anføres, at den mekaniske varmetheori kan paavise, at ikke mere end en fjerdedel af varmen kan omsættes i mekanisk arbeide, selv hos vore fuldkomneste dampmaskiner. Det maa dog bemerkes at, hvad navnlig de betydelige forskere Thomsen og Maxwell har fremhævet, den levende verden, som er udrustet med uendelig fint konstruerede organer, i langt høiere grad end vore raa mekaniske hjælpemidler, har evnen til at omsætte uordnet levende kraft til ordnet energi.

Allerede den romerske digter Lucretius, som levede omkring 60 aar f. Kr., har i sit verk „om tingenes væsen" nedlagt disse samme anskuelser om materiens væsen. Det er to tusen aar siden Lucretius udtalte disse anskuelser, men der er neppe femti aar gaaet hen siden Meyer og Helmholz igjen udtalte dem, men da støttet til kjendsgjerninger. Vi indser, at de store fremskridt i naturvidenskaben ikke kommer som følge af en løst henkastet idé; thi enhver idé er for fysikeren kun et luftslot, saalænge der ikke er frembragt kjendsgjerninger, som støtter ideen, og det kjendsgjerninger, som kan kontrolleres mathematisk og dog svarer til, hvad der paa forhaand har kunnet beregnes.

Mindre meddelelser.

Manna. Den belgiske konsul i Aleppo hjemsendte for nogen tid siden en substans, der var „faldt ned fra himmelen" i nærheden af Djebel-el-Ooffet i begyndelsen af mai 1890. Hele provinsen Diarbekir (Armenien) hjemsøgtes paa det nævnte tidspunkt af et heftig uveir, der ødelagde markerne, rev træer op med rod og foraarsagede stor skade; ved Djebel-el-Ooffet faldt der samtidig en mængde hagel, og da de smeltede bort, viste det sig, at der laa tilbage paa marke ubetydelige mængder af den her omhandlede substans, som kurderne kaldte „himmelbrød", og som giver en brugelig næring, naar den blandes sammen med en trediedel af sin vegt mel. Den forekommer intetsteds i nærheden af det sted, hvor den faldt ned, og maa saaledes være ført derhen af stormen.

Ved en mikroskopisk undersøgelse, som prof. Errera i Brüssel har foretaget, har det vist sig, at „himmelbrødet" er en art lav, *lecanora esculenta,* der først blev fundet af Pallas paa bjergene i den tartariske ørken og senere er gjenfundet paa den kirgisiske steppe, i Persien og andre steder i Mellemasien og ligeledes i Palæstina og Algier. I adskillige egne er den saa rigelig tilstede, at den dækker jordbunden i lag paa 15—20 ctm. tykkelse. De fra Diarbekir indsendte stykker danner uregelmæssige, lyst brune klumper paa 2—12 mm. i gjennemsnit. Bryder man dem over viser det indre sig at være kridtvidt, og man kan skjelne mellem et marvlignende indre og et dette omgivende barklag.

Undersøgt under mikroskopet viser klumperne sig at bestaa af talrige fine soptraade inde imellem hvilke, der findes ansamlinger af grønne celler tilhørende en alge. De kridthvide udseende klumperne indvendig har, skriver sig fra talrige fine krystaller af oksalsur kalk, der bedækker soptraadene og er tilstede i saadan mængde, at den udgjør mere end halvparten af klumpernes vegt i tør tilstand. Forresten indeholdt klumperne, som den kemiske undersøgelse viste, 3.7 % eggehvidelignende stoffe, 16 % i vand opløselige bestanddele (sukker, slim etc.), 5 % lichenin, 2.5 % cellestof og en hel del askebestanddele. Klumpernes næringsværdi er derfor meget liden.

Den her omhandlede lavart er af mange bleven holdt for identisk med bibelens manna. Der er imidlertid ogsaa andre substanser, særlig de sukkerholdige udsvedninger, der danner sig paa visse træer,

som er bleven kaldt manna. Saaledes stammer Sinai-mannaen fra *tamarix mannifera*, og det, der i bibelen kaldes manna er rimeligvis dels dette sidste stof, dels den her omtalte lavart. Errera mener saaledes, at mannaen af *tamarix* er det, hvorom der tales i 2den Mosebogs 16de kap.; derimod omhandles lavarten fra Diarbekir i 4de bogs kap. XI.

Carborundum. Smergel d. v. s. egte smergel ikke den sand eller jernfilspaan, som ofte kaldes med dette navn — er et meget haardt mineral, der i pulveriseret tilstand bruges til slibning af ædelstene. Det er af samme kemiske sammensætning som en ædelsten, der kaldes korund, men er et ugjennemsigtigt mineral der gjennem sit udseende ikke har nogen værdi. Dets anvendelse som slibningsmiddel er derimod meget stor, og dets pris er derfor noksaa høi. En kunstig fremstillet afløser synes nu smergelet at have fundet i det stof, der kaldes carborundum og som blev opfundet for nogle aar siden af en hr. Acheson. Det bestaar af kisel og kulstof, men indeholder tillige som forurensning lidt lerjord, kalk og jern, hvilket meddeler stoffet en mørk grøn eller blaaagtig farve.

Stoffet fremstilles i ovne, der bestaar af ildfast mursten og i hvilke en blanding af sand (kiselsyre) og kul i 8 timer udsættes for indvirkningen af den elektriske strøm. Man faar paa denne maade en masse af smaa krystaller, der behandles med fortyndet svovelsyre for at befries for forurensning.

Disse krystaller udmerker sig ved en overordentlig haardhed; de er haardere end safir, og kun lidet mindre haarde end diamant. Opfinderen paastaar, at man endog kan slibe og polere diamant med den. Den specifike vegt er mellem 2.9 og 3.1. Stoffet er en god varmeleder, yderst tungsmelteligt, uopløseligt i alle syrer, selv fluorvandsstofsyre og uforbrændeligt.

Stoffet synes med alle disse egenskaber at maatte have en stor fremtid for sig. Indtil videre anvendes det dog særlig som et udmerket slibnings- og poleringsmiddel, til gjennemsagning af stenblokke og lignende.

Vegetarianisme blandt dyr. Bladet „Daily Graphic“ i London har en meddelelse om, at der findes en kat, som kun holder sig til vegetabilsk føde. Det skal være i Hampton Court. Denne kat skal være adskillig mere intelligent end katte i almindelighed.

Formodentlig paa foranledning af denne „Graphic"s meddelelse fortæller en hr. White i bladet „Field", at han har en persisk kat, der er $2^1/_2$ aar gammel, og som frembyder den merkelighed, at den nyder hverken kjød, fisk eller melk, men bare brød og grøntsager.

Samtidig meddeles et tredie tilfælde af en vegetariansk kat fra Newyork. Denne fanger utøi, tilføies det, men ikke for at fortære det.

Disse meddelelser minder mig om, hvad jeg i sommeren 1892 iagttog paa en tur gjennem Lesje, den bekjendte bygd i nordre Gudbrandsdalen. Jeg opholdt mig nogle dage paa en gaard, Norderhusholen, hvor en kat vakte min opmerksomhed paa grund af sine ualmindelig lange haar. Jeg havde vel seet langhaarede katte; men i den grad langhaaret — det var mig nyt! Kindskjæg og rævehale og fødderne omtrent bortgjemt mellem haartjafserne, det havde jeg dog ikke seet før.

Havde denne katten først tiltrukket sig min opmerksomhed, fik jeg ogsaa erfare, at det var et fænomen af en kat: den spiste raa næper, som skikkelige katte spiser kjød. Laa der anden mad ved siden af næperne, foretrak den disse og lod det andet ligge. Kneb det, gik den langhaarede selv hen i næpeageren, lagde næpen paa siden ved et tryk med labben, hug tænderne i, gik ud ved siden af ageren og knaskede væk.

Aflagde børnene næpeageren et besøg, hvad der hændte, ret som det var, saa var katten der, før man vidste ordet af. Den fik da sin del med.

Var denne kat ikke vegetarianer, saa var den i alle fald glad i næper, — det er sikkert. *Hå.—H.*

Temperatur og nedbør november 1893.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut.)

Stationer	Mid. temp.	Afv. norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Ned-bør	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max	Dag
	^{0}C.	^{0}C.	^{0}C.		^{0}C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø......	0.1	÷ 0.5	6	12	÷ 11	26	136	+ 35	+ 35	29	21
Trondhjem.	1.5	+ 1.1	9	11	÷ 8	26	132	+ 43	+ 48	13	27
Dovre.....	÷ 4.1	+ 0.9	3	11	÷ 14	27	34	+ 6	+ 21	9	22
Bergen....	2.1	÷ 1.5	9	17	÷ 6	27	216	+ 45	+ 26	31	1
Mandal....	2.1	÷ 1.3	10	29	÷ 7	27	57	÷ 102	÷ 64	20	18
Dalen.....	÷ 2.8	÷ 1.8	8	28	÷ 10	27	21	÷ 61	÷ 74	7	29
Kristiania..	÷ 1.6	÷ 1.7	8	29	÷ 11	27	31	÷ 17	÷ 35	16	1
Hamar....	÷ 3.1	÷ 1.0	8	11	÷ 16	27	16	÷ 25	÷ 61	9	2

Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

Nyt Tidsskrift. 2den aargang. 1ste hefte. (De tusen hjems forlag, Kristiania.)

Kristiania Videnskabs Selskabs Forhandlinger for 1893. No. 13.

W. M. Schøyen: Fortegnelse over Norges Lepidoptere. (Dybwad, Kristiania.)

W. M. Schøyen: Beretning om skadeinsekter og plantesygdomme i 1892. Særtryk af „Aarsberetning ang. de offentlige foranstaltninger til landbrugets fremme i aaret 1892." (Grøndahl & Søn.)

H. Tonning: The oyster-culture. An attempt at a short account of the present state and condition of this culture. Pris 12 frcs. (Andr. Fred. Høst & Son, Copenhagen.)

P. Andersen: Erindringer fra Indien. En reise i oksevogn. (Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.)

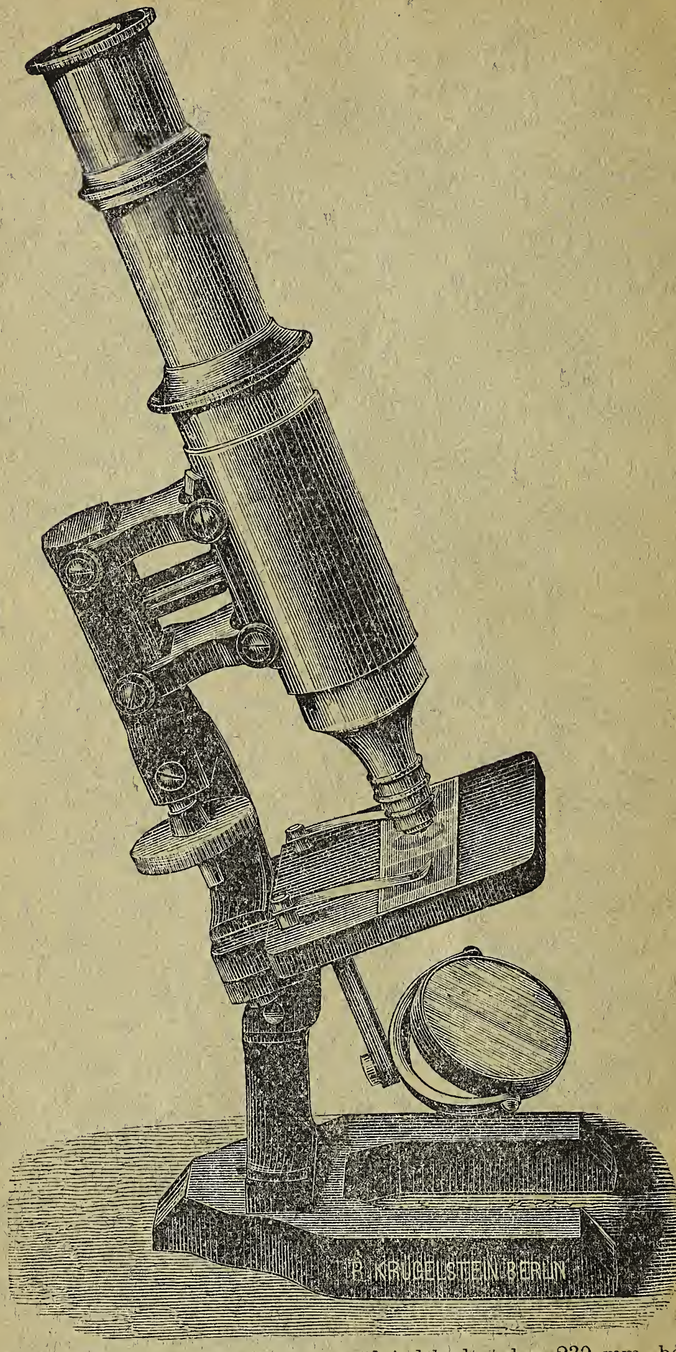
Birgitte Møller: Dyrenes liv. Typiske skildringer for hjemmet og skolen. Med hundrede større og mindre afbildninger. 14de og 15de levering. 1 kr. 60 øre. (P. G. Philipsen, Kjøbenhavn.)

M. Elfstrand: Hieracia Alpina aus den hochgebirgsgegenden des Mittleren Skandinaviens. Almquist & Wiksell, Upsala.

R. Krügelstein, optiker.

Berlin W, Leipzigerstrasse 133.

Mikroskop no. 5, med lodret mikrometerindstilling paa Tubus, hvælvet blænde med 4 diophragmer, hul- og planspeil, 1 okular, 2 objectiver (no. 3 og 7), forstørrelse 50—400 gg. lin. Begge objectiver giver meget klare og skarpe billeder og er det f. eks. let med no. 7 at opløse prøveobjectet Pleurosigma angulatum. Med indretning til skjævstilling af Tubus, i mahognikasse med laas **66 mark.** — **Mikroskop no. 6.** Samme mikroskop uden indretning til skjævstilling



Mikr. no. 5 form. (nat. størrelse med indskudt tubus 230 mm. høit, objectbord 80 og 65 mm.).

60 mark. — **Mikroskop no. 5 eller 6** med 2 okularer, 3 objectiver (no. 3, 7 og immersion 10), forstørrelse 30 til 1000 gg. lin. koster mere **45 mark.** — **Mikroskop no. 5 eller 6** med Abbé's belysningsapparat koster mere **40 mark.**

Illustreret prisfortegnelse tilstilles gratis.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01367 3769